EQAO

Education
Quality and
Accountability
Office

THIRD INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY REPEAT PROJECT (TIMSS–R)

ONTARIO REPORT: GRADE 8 STUDENTS

December 2000

101-02975/

THIRD INTERNATIONAL MATHEMATICS AND SCIENCE STUDY REPEAT PROJECT (TIMSS–R) ONTARIO REPORT: GRADE 8 STUDENTS[1]

Introduction

The Third International Mathematics and Science Study (TIMSS), a project of IEA, the International Association for the Evaluation of Educational Achievement, was designed to compare and contrast the teaching and learning of mathematics and science in elementary and secondary schools around the world. The first round of TIMSS data collection occurred in 1995 at Grades 3/4, 7/8 and the end of secondary school (Grade 12/OAC in Ontario). A repeat project (TIMSS–R) was conducted in 1999, and a third round of data collection is scheduled for 2003. For future projects TIMSS will stand for Trends In Mathematics and Science Study.

Participants

Thirty-eight countries took part in TIMSS–R, which focused on students in Grade 8. Twenty-six of these countries also participated in the original TIMSS, and they are indicated with an asterisk in the following list.

Australia*	Israel*	Philippines
Belgium (Flemish)*	Italy*	Romania*
Bulgaria*	Japan*	Russia*
Canada*	Jordan	Singapore*
Chile	Korea*	Slovak Republic*
Cyprus*	Latvia*	Slovenia*
Czech Republic*	Lithuania*	South Africa*
England*	Macedonia	Taiwan
Finland	Malaysia	Thailand*
Hong Kong*	Moldova	Tunisia
Hungary*	Morocco	Turkey
Indonesia	Netherlands*	United States*
Iran*	New Zealand*	

In May of 1999, a nationally representative sample of several thousand Canadian Grade 8 students took part in TIMSS–R. The Canadian sample included students and teachers from nine of the ten provinces; there was no participation from Prince Edward Island or the territories. For those countries and provinces that participated in both the original TIMSS and TIMSS–R, it was possible to compare the student achievement results of the student cohort that was in Grade 4 in 1995 and that was in Grade 8 in 1999. Five provinces drew large enough school and student samples (over-sampled) to generate representative, generalizable provincial statistics: British Columbia, Alberta, Ontario, Quebec and Newfoundland. In Ontario, 4,054 students from 112 English- and 74 French-language schools participated in the study.

[1] The information in this report is excerpted/adapted, with permission, from *TIMSS-Canada Report Volume 5: New Findings for a New Century* (Robitaille and Taylor, December 2000).

Data Sources

TIMSS involved student testing, as well as student, teacher and school questionnaires to collect contextual information about instruction and learning. All of the students wrote a 90-minute test in mathematics and science and completed a student questionnaire that gathered information about their attitudes toward math and science, classroom activities, home background and out-of-school activities. The mathematics and science teachers of sampled students were asked about their teaching emphasis, instructional practices, textbook usage, professional training and education, as well as their views on math and science. School principals responded to questions about school staffing and resources, math and science course offerings and teacher support.

Reporting Scales

In the Grade 8 reports (Canada and Ontario) for the original TIMSS study, results were reported in terms of percentage correct. In the case of TIMSS–R, a three-parameter IRT (Item-Response Theory) model was used to calculate scale scores. In order to facilitate comparisons of change between the two studies, the 1995 results were re-calculated using IRT methodology. Readers of the reports of both studies may, therefore, notice some differences between the numbers reported in the earlier report and the present one. Such differences do not, however, affect the overall results to any significant degree.

In the international report of TIMSS–R, issued by the International Study Center at Boston College, achievement results are reported on a scale with a mean of 500 and a standard deviation of 100. This scale tends to magnify what may in fact be small differences and might lead one to conclude that differences are larger than they really are. For that reason, a linear transformation of the results was conducted so that scores are reported here with a mean of 50 and a standard deviation of 10. This transformation does not affect the relative performance of the countries or the significance of inter-country or inter-provincial comparisons in any way. It simply makes the numbers used to report the results smaller and more comprehensible.

Test Structure

The TIMSS–R mathematics item pool dealt with five major content areas: fractions and number sense; geometry; algebra; measurement; and data representation, analysis, and probability. The tests included a majority of multiple-choice items together with short-answer and extended-response items. The structure of the 1999 mathematics test is summarized on the following page.

Structure of the TIMSS–R Mathematics Test (number and type of test items)

Content Area	Multiple-Choice	Short-Answer	Extended-Response	Total
Fractions and Number Sense	47	11	3	**61**
Geometry	21	1	0	**22**
Algebra	24	4	7	**35**
Data Representation, Analysis and Probability	19	1	1	**21**
Measurement	15	4	5	**24**
Total	**126**	**21**	**16**	**163**

The TIMSS–R science item pool dealt with six major content areas: earth science, life science, physics, chemistry, environmental and resource issues, and scientific inquiry. The tests included a majority of multiple-choice items together with short-answer and extended-response items. The structure of the 1999 science test is summarized below.

Structure of the TIMSS–R Science Test (number and type of test items)

Content Area	Multiple-Choice	Short-Answer	Extended-Response	Total
Earth Science	17	4	1	**22**
Life Science	28	7	5	**40**
Physics	28	11	0	**39**
Chemistry	15	2	3	**20**
Environmental and Resource Issues	7	2	4	**13**
Scientific Inquiry	9	2	1	**12**
Total	**104**	**28**	**14**	**146**

Approximately 50% of the original TIMSS items had never been released. Consequently, these items were also used in the 1999 study, along with new items that were developed to replace the 1995 items that had been made public. The new items were written so as to be parallel in form and content to the released ones, and all such items were piloted and revised or replaced as warranted. Samples of the TIMSS-R test items, together with relevant statistics and comments about student performance, are found in Appendix A of this report.

Curriculum Match

Comparing the TIMSS–R test items with provincial curriculum, Ontario Grade 8 students should have been taught the content required by the mathematics items except for formal deductive demonstrations of geometric relationships; sine, cosine and tangent in right-angle triangles; scales applied to maps and models; and solving simultaneous equations in two variables. This means that about 93% of the TIMSS–R content was covered by *The Ontario Curriculum*. With respect to science, Ontario Grade 8 students should have been taught the material required by approximately 60% of the TIMSS–R test items; the content related to the remaining items is presented to students in subsequent grades/years.

Information on the implemented curriculum, for both the Canadian and the international levels, is presented in Appendix B.

The above information relates specifically to the extent to which the TIMSS–R test items match *The Ontario Curriculum*; however, it should be noted that *The Ontario Curriculum* covers more content than is reflected in the TIMSS–R test.

Mathematics and Science Achievement

The following charts present summaries of how the mathematics and science achievement of students in the five Canadian provinces, as well as those in other countries, compared to that of Canadian and Ontario students overall. The jurisdictions are divided into three groups: those whose overall mean score was significantly higher than the Canadian/Ontario mean, those whose overall mean score was essentially the same as the Canadian/Ontario mean and those whose overall mean score was significantly lower than the Canadian/Ontario mean. [The expression "significantly higher/lower," as used in this report, means that in 19 cases out of 20 (95% of the time), a difference of this size indicates a true difference and not one attributable to chance.] Countries are arranged alphabetically within each group to emphasize that differences between them may be too small to be considered important.

Appendix C provides total scores in mathematics and science for Canada, the provinces that over-sampled and the international overall scores, as well as the content area/subscale scores in mathematics and science for Canada and the provinces that over-sampled.

Mathematics Achievement of Countries and Provinces Compared to Canada[2]

Results Significantly Higher than Canada	Results the Same as Canada	Results Significantly Lower than Canada
Belgium (Flemish) 56 (0.3)	*Alberta* 53 (0.4)	Chile 39 (0.4)
Hong Kong 58 (0.4)	Australia 53 (0.5)	Cyprus 48 (0.2)
Japan 58 (0.2)	*British Columbia* 52 (0.6)	England 50 (0.4)
Korea 59 (0.2)	Bulgaria 51 (0.6)	Indonesia 40 (0.5)
Quebec 57 (0.5)	Czech Republic 52 (0.4)	Iran 42 (0.3)
Singapore 60 (0.6)	*Canada* 53 (0.3)	Israel 47 (0.4)
Taiwan 59 (0.4)	Finland 52 (0.3)	Italy 48 (0.4)
	Hungary 53 (0.4)	Jordan 43 (0.4)
	Malaysia 52 (0.4)	Latvia 51 (0.3)
	Netherlands 54 (0.7)	Lithuania 48 (0.4)
	Ontario (All) 52 (0.3)	Macedonia 45 (0.4)
	Ontario (Eng) 52 (0.3)	Moldova 47 (0.4)
	Russia 53 (0.6)	Morocco 34 (0.3)
	Slovak Republic 53 (0.4)	*Newfoundland* 50 (0.6)
	Slovenia 53 (0.3)	New Zealand 49 (0.5)
		Ontario (Fr) 51 (0.3)
		Philippines 35 (0.6)
		Romania 47 (0.6)
		South Africa 28 (0.7)
		Thailand 47 (0.5)
		Tunisia 45 (0.2)
		Turkey 43 (0.4)
		United States 50 (0.4)

[2] Mathematics achievement scale scores are provided for each jurisdiction; standard error statistics are provided in parentheses. The 95% confidence interval for each jurisdiction can be calculated by adding and subtracting two standard errors to and from each reported mean score. This means that we can be 95% sure (19 times out of 20) that the true mean for a given jurisdiction lies within the confidence interval. If the confidence intervals of two jurisdictions overlap, we can conclude there is no statistically significant difference in their achievement scores.

The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly grouped. However, the groupings above are accurate and reflect the international scale scores with means of 500.

Mathematics Achievement of Countries and Provinces Compared to Ontario[3]

Results Significantly Higher than Ontario	Results the Same as Ontario	Results Significantly Lower than Ontario
Belgium (Flemish) 56 (0.3)	*Alberta* 53 (0.4)	Chile 39 (0.4)
Hong Kong 58 (0.4)	Australia 53 (0.5)	Cyprus 48 (0.2)
Hungary 53 (0.4)	*British Columbia* 52 (0.6)	England 50 (0.4)
Japan 58 (0.2)	Bulgaria 51 (0.6)	Indonesia 40 (0.5)
Korea 59 (0.2)	*Canada* 53 (0.3)	Iran 42 (0.3)
Netherlands 54 (0.7)	Czech Republic 52 (0.4)	Israel 47 (0.4)
Quebec 57 (0.5)	Finland 52 (0.3)	Italy 48 (0.4)
Singapore 60 (0.6)	Latvia 51 (0.3)	Jordan 43 (0.4)
Slovak Republic 53 (0.4)	Malaysia 52 (0.4)	Lithuania 48 (0.4)
Taiwan 59 (0.4)	*Newfoundland* 50 (0.6)	Macedonia 45 (0.4)
	Ontario (All) 52 (0.3)	Moldova 47 (0.4)
	Ontario (Eng) 52 (0.3)	Morocco 34 (0.3)
	Ontario (Fr) 51 (0.3)	New Zealand 49 (0.5)
	Slovenia 53 (0.3)	Philippines 35 (0.6)
	Russia 53 (0.6)	Romania 47 (0.6)
		South Africa 28 (0.7)
		Thailand 47 (0.5)
		Tunisia 45 (0.2)
		United States 50 (0.4)

[3] Mathematics achievement scale scores are provided for each jurisdiction; standard error statistics are provided in parentheses. The 95% confidence interval for each jurisdiction can be calculated by adding and subtracting two standard errors to and from each reported mean score. This means that we can be 95% sure (19 times out of 20) that the true mean for a given jurisdiction lies within the confidence interval. If the confidence intervals of two jurisdictions overlap, we can conclude there is no statistically significant difference in their achievement scores.

The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly grouped. However, the groupings above are accurate and reflect the international scale scores with means of 500.

Achievement on Mathematics Content Areas

The following chart provides a summary of Canadian, provincial and international student achievement on the five mathematics content areas.

Mathematics Achievement by Content Areas[4]

	Fractions and Number Sense	Measurement	Data Representation, Analysis and Probability	Geometry	Algebra
International	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)
Canada	53 (0.3)↑	52 (0.2)↑	52 (0.5)↑	51 (0.5)↑	53 (0.2)↑
Alberta	53 (0.3)↑	52 (0.3)↑	53 (0.3)↑	49 (0.3)=	53 (0.3)↑
British Columbia	53 (0.5)↑	52 (0.5)↑	51 (0.5)↑	49 (0.4)=	52 (0.5)↑
Newfoundland	51 (0.5)↑	50 (0.5)=	50 (0.5)=	50 (0.5)=	51 (0.6)↑
Ontario (All)	52 (0.3)↑	51 (0.3)↑	51 (0.2)↑	50 (0.2)↑	52 (0.2)↑
Ontario (Eng)	52 (0.3)↑	51 (0.3)↑	51 (0.3)↑	50 (0.2)↑	52 (0.3) ↑
Ontario (Fr)	52 (0.2)↑	51 (0.3)↑	50 (0.3)↑	50 (0.3)↑	51 (0.3)↑
Quebec	56 (0.4) ↑	55 (0.4)↑	55 (0.4)↑	54 (0.4)↑	55 (0.4)↑

↑ Significantly higher than the international average

= Essentially the same as the international average

[4] The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly categorized as significantly higher than or essentially the same as the international average. The categorization of provincial achievement scores is accurate and reflects the international scale scores with means of 500.

Science Achievement of Countries and Provinces Compared to Canada[5]

Results Significantly Higher than Canada	Results the Same as Canada	Results Significantly Lower than Canada
Alberta 56 (0.5)	Australia 54 (0.4)	Chile 42 (0.4)
Hungary 55 (0.4)	Belgium (Flemish) 54 (0.3)	Cyprus 46 (0.2)
Japan 55 (0.2)	*British Columbia* 54 (0.5)	Indonesia 44 (0.5)
Korea 55 (0.3)	Bulgaria 52 (0.5)	Iran 45 (0.4)
Singapore 57 (0.8)	*Canada* 53 (0.2)	Israel 47 (0.5)
Taiwan 57 (0.4)	Czech Republic 54 (0.4)	Italy 49 (0.4)
	England 54 (0.5)	Jordan 45 (0.4)
	Finland 54 (0.4)	Latvia 50 (0.5)
	Hong Kong 53 (0.4)	Lithuania 49 (0.4)
	Netherlands 55 (0.7)	Macedonia 46 (0.5)
	Ontario (All) 52 (0.3)	Malaysia 49 (0.4)
	Ontario (Eng) 52 (0.3)	Moldova 46 (0.4)
	Quebec 54 (0.5)	Morocco 32 (0.4)
	Russia 53 (0.6)	*Newfoundland 51 (0.6)*
	Slovak Republic 54 (0.3)	New Zealand 51 (0.5)
	Slovenia 53 (0.3)	*Ontario (Fr) 48 (0.4)*
		Philippines 35 (0.8)
		Romania 47 (0.6)
		South Africa 24 (0.8)
		Thailand 48 (0.4)
		Tunisia 43 (0.3)
		Turkey 43 (0.4)
		United States 52 (0.5)

[5] Science achievement scale scores are provided for each jurisdiction; standard error statistics are provided in parentheses. The 95% confidence interval for each jurisdiction can be calculated by adding and subtracting two standard errors to and from each reported mean score. This means that we can be 95% sure (19 times out of 20) that the true mean for a given jurisdiction lies within the confidence interval. If the confidence intervals of two jurisdictions overlap, we can conclude there is no statistically significant difference in their achievement scores.

The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly grouped. However, the groupings above are accurate and reflect the international scale scores with means of 500.

Science Achievement of Countries and Provinces Compared to Ontario[6]

Results Significantly Higher than Ontario	Results the Same as Ontario	Results Significantly Lower than Ontario
Alberta 56 (0.5)	Bulgaria 52 (0.5)	Chile 42 (0.4)
Australia 54 (0.4)	*Canada* 53 (0.2)	Cyprus 46 (0.2)
Belgium (Flemish) 54 (0.3)	Hong Kong 53 (0.4)	Indonesia 44 (0.5)
British Columbia 54 (0.5)	Latvia 50 (0.5)	Iran 45 (0.4)
Czech Republic 54 (0.4)	*Newfoundland 51 (0.6)*	Israel 47 (0.5)
England 54 (0.5)	New Zealand 51 (0.5)	Italy 49 (0.4)
Finland 54 (0.4)	*Ontario (All)* 52 (0.3)	Jordan 45 (0.4)
Hungary 55 (0.4)	*Ontario (Eng) 52 (0.3)*	Lithuania 49 (0.4)
Japan 55 (0.2)	Russia 53 (0.6)	Macedonia 46 (0.5)
Korea 55 (0.3)	United States 52 (0.5)	Malaysia 49 (0.4)
Netherlands 55 (0.7)		Moldova 46 (0.4)
Quebec 54 (0.5)		Morocco 32 (0.4)
Singapore 57 (0.8)		*Ontario (Fr) 48 (0.4)*
Slovak Republic 54 (0.4)		Philippines 35 (0.8)
Taiwan 57 (0.4)		Romania 47 (0.6)
Slovenia 53 (0.3)		South Africa 24 (0.8)
		Thailand 48 (0.4)
		Tunisia 43 (0.3)
		Turkey 43 (0.4)

[6] Science achievement scale scores are provided for each jurisdiction; standard error statistics are provided in parentheses. The 95% confidence interval for each jurisdiction can be calculated by adding and subtracting two standard errors to and from each reported mean score. This means that we can be 95% sure (19 times out of 20) that the true mean for a given jurisdiction lies within the confidence interval. If the confidence intervals of two jurisdictions overlap, we can conclude there is no statistically significant difference in their achievement scores.

The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly grouped. However, the groupings above are accurate and reflect the international scale scores with means of 500.

Achievement on Science Content Areas

The following chart provides a summary of Canadian, provincial and international student achievement on the six science content areas.

Science Achievement by Content Areas[7]

	Earth Science	Life Science	Physics	Chemistry	Environmental and Resource Issues	Scientific Inquiry
International	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)	49 (0.1)
Canada	52 (0.4) ↑	52 (0.4) ↑	52 (0.4) ↑	52 (0.5) ↑	52 (0.4) ↑	53 (0.5) ↑
Alberta	55 (0.4) ↑	55 (0.4) ↑	54 (0.4) ↑	54 (0.4) ↑	55 (0.3) ↑	55 (0.2) ↑
British Columbia	52 (0.4) ↑	53 (0.4) ↑	53 (0.4) ↑	53 (0.4) ↑	52 (0.4) ↑	54 (0.3) ↑
Newfoundland	51 (0.4) ↑	51 (0.5) ↑	50 (0.4) =	50 (0.4) ↑	51 (0.5) ↑	53 (0.4) ↑
Ontario (All)	50 (0.2) ↑	52 (0.3) ↑	51 (0.2) ↑	50 (0.2) ↑	51 (0.2) ↑	53 (0.2) ↑
Ontario (Eng)	50 (0.2) ↑	52 (0.3) ↑	51 (0.2) ↑	50 (0.3) ↑	51 (0.2) ↑	54 (0.2) ↑
Ontario (Fr)	49 (0.3) =	48 (0.3) =	48 (0.3) =	47 (0.3) ↓	47 (0.3) ↓	50 (0.2) ↑
Quebec	54 (0.4) ↑	51 (0.4) ↑	53 (0.4) ↑	54 (0.3) ↑	53 (0.4) ↑	53 (0.3) ↑

↑ Significantly higher than the international average

= Essentially the same as the international average

↓ Significantly lower than the international average

[7] The achievement scale scores and standard error statistics in the above chart are rounded figures; consequently, a few jurisdictions may appear to be incorrectly categorized as significantly higher than or essentially the same as the international average. The categorization of provincial achievement scores is accurate and reflects the international scale scores with means of 500.

Summary of Achievement Results

Canada:

- Canadian Grade 8 students performed relatively well in mathematics and science. Only six countries had achievement results that were significantly higher than Canada's in mathematics and only five in science. (The countries whose students had significantly higher scores than Canadian students, in both mathematics and science, were Japan, Korea, Singapore and Taiwan.)
- Canadian Grade 8 students had achievement scores that were significantly higher than the international average in all of the content areas of mathematics and science.
- In mathematics, there was no significant difference in the achievement scores of Canadian boys and girls. (This was the same result as in 1995.) The same trend was evident for all of the provinces that over-sampled (including Ontario) and almost all of the participating countries, with the exception of Czech Republic, Iran, Israel and Tunisia.
- In science, there was a significant difference between the performance of boys and girls (in favour of boys) in Canada. (There was no gender difference in 1995.) Among the provinces that over-sampled, Ontario overall (and Ontario English) and Alberta showed a significant difference in favour of boys. Similar gender differences were found in many other countries such as the Czech Republic, England, Hungary, Iran, Korea, Lithuania, Netherlands, Russia, Slovak Republic, Taiwan, Tunisia and the United States.
- Of the 26 countries that participated in both the original TIMSS (1995) and TIMSS–R (1999), Canada was one of only three countries in mathematics and one of only four countries in science that showed statistically significant score gains between the two studies.

Ontario:

- In both mathematics and science, Ontario Grade 8 student achievement was the same as Canada overall. (In 1995, Ontario Grade 8 students scored lower than Canada as a whole in both mathematics and science.)
- Among the five provinces that over-sampled, only Quebec Grade 8 students achieved higher scores than Ontario students in mathematics; Alberta, British Columbia and Quebec students scored higher than Ontario students in science.
- In mathematics, Ontario Grade 8 student achievement scores (Ontario English and Ontario French) were significantly higher than the international average in all five content areas: fractions and number sense, measurement, data representation analysis and probability, geometry and algebra. (In 1995, Ontario Grade 8 students performed at about the international average overall but scored lower than the international average in geometry, algebra and measurement.)
- In science, Ontario Grade 8 student achievement scores (Ontario overall and Ontario English) were significantly higher than the international average in all six content areas: earth science, life science, physics, chemistry, environmental and resource issues and scientific inquiry. Ontario French students scored higher than the international average in scientific inquiry; the same as the international average in earth science, life science and physics; and lower than the international average in chemistry and environmental and resource issues. (In 1995, Ontario

Grade 8 students performed at about the international average overall but scored lower than the international average in earth science and chemistry.)

- In mathematics, there was no significant difference in the achievement scores of Ontario Grade 8 boys and girls.
- In science, there was a significant difference between the performance of Grade 8 boys and girls (in favour of boys) in Ontario overall and Ontario English overall. Boys' achievement was higher than that of girls in the following content areas: earth science (English and French), physics (English), chemistry (English) and environmental and resource issues (English and French).
- In both mathematics and science overall, the achievement of Ontario Grade 8 students overall improved by a statistically significant margin between 1995 (TIMSS) and 1999 (TIMSS–R). Apart from science in Quebec, no significant changes were found in the other four provinces that over-sampled.

- Ontario Grade 8 students held relatively positive attitudes toward mathematics and science as compared with their counterparts across Canada and internationally. The following two charts illustrate this finding.

Students' Attitudes toward Mathematics (percentage agreement)

	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
I enjoy learning mathematics.	63	66	67	64	72	75	47
Mathematics is boring. (reverse scale)	42	37	47	52	42	37	38
Mathematics is an easy subject.	47	40	47	45	53	48	45
Mathematics is important to everyone's life.	94	91	92	92	96	96	95
I would like a job that involved using mathematics.	48	51	42	43	46	56	44

Students' Attitudes toward Science (percentage agreement)

	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
I enjoy learning science.	67	76	74	78	70	73	55
Science is boring. (reverse scale)	39	30	40	37	39	36	40
Science is an easy subject.	47	49	53	53	45	41	48
Science is important to everyone's life.	77	81	77	81	86	82	67
I would like a job that involved using science.	45	53	48	47	49	48	37

Appendix A

Sample Test Items

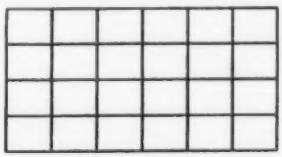
Looking at sample items and examining the item statistics is perhaps the best way to get a good sense of what sort of challenge Canadian students were asked to face on the TIMSS–R test. In the following two sections one sample item from each of the content areas is presented along with some summary statistics and a brief discussion.

Sample Mathematics Items

Fractions and Number Sense

An example of a free-response item in this area on which Canadian students did relatively well, compared to students elsewhere, is shown below. It involves the concept of a fraction as part of a whole.

N19. Shade in $\frac{3}{8}$ of the unit squares in the grid.



	Percentage Correct
Canada	68
International	49
Alberta	62
British Columbia	62
Newfoundland	63
Ontario	63
Quebec	88

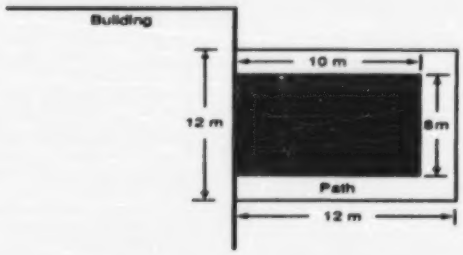
Canadian students did quite well on this item relative to the international average. Four of the provinces had similar results, between 62 and 63 %. Students in Quebec did particularly well on this item. This was the highest score obtained by students from any jurisdiction in the study.

The most common error students made was to shade in only three squares, which was the value of the numerator. Students providing this answer did not take into account there were a total of 24 rather than eight squares in the diagram. Only 10% in Canada made this mistake, but it was much more common in some other countries.

Measurement

Item J10, shown below, involves finding the area of a rectangle with an excluded region inside. The asterisk in the table indicates the correct response.

J10. A rectangular garden that is next to a building has a path around the other three sides, as shown.



What is the area of the path?

A. 144 m^2

B. 64 m^2

C. 44 m^2

D. 16 m^2

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	24	22	18	24	28	31	19
B.*	51	42	48	44	35	41	72
C.	20	24	29	24	26	22	6
D.	5	10	5	8	10	5	3
Other	1	3	1	1	0	1	0

* indicates the correct response

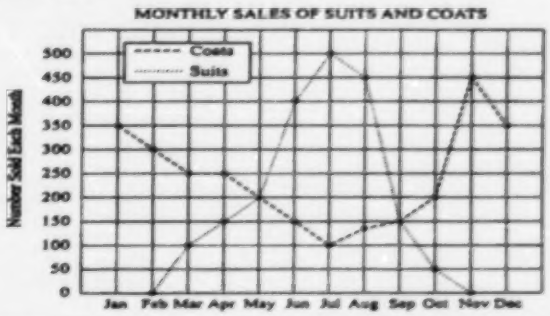
This item proved difficult for many students. For example, only 51% of Canadian students chose the correct answer while internationally, the correct response rate was only 42%. Almost one-quarter of the students in Canada and 22% internationally selected Option A, which was the area of the larger rectangle. Students selecting this option did not exclude the garden in calculating the area of the pathway. Another popular response was Option C, selected by 20% or more of the students in Canada and internationally. These students likely made an error in subtracting the area of the garden from the area of the larger rectangle.

Results on this item from among the provinces ranged from a low percentage correct of 35 to a high of 72. Only four countries—Taiwan, Japan, Hong Kong and Singapore—scored higher on this item than students in Quebec.

Data Representation and Analysis

Students in Canada did relatively well, compared to the international average, on Item B7, which is shown below. It involved reading information from a graph and then interpreting it.

B7. This graph shows the number of suits and coats sold each month.



According to the information in the graph, during which two-month period does the greatest increase in coat sales occur?

A. December - January

B. May - June

C. June - July

D. October - November

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	7	17	5	8	11	9	3
B.	7	6	8	7	10	7	7
C.	10	16	9	13	12	12	7
D.*	75	60	78	73	67	72	82
Other	0	2	0	0	0	0	0

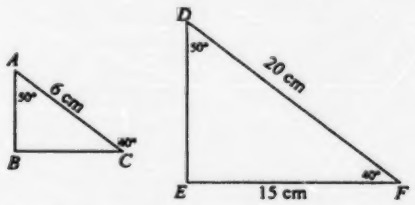
* indicates the correct response

Three-quarters of the students in Canada answered this item correctly. This was 15 percentage points higher than the international average of 60. Results from all the provinces were higher than the international mean with percents correct ranging from 67 to 82.

Geometry

The geometry item shown next was poorly done in most countries. It involved finding the length of a corresponding side of two similar triangles.

P10. The figure represents two similar triangles. The triangles are not drawn to scale.



In the actual triangle *ABC*, what is the length of side *BC*?

A 3.5 cm

B. 4.5 cm

C. 5 cm

D. 5.5 cm

E. 8 cm

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	23	22	32	24	33	25	17
B.*	35	37	31	39	34	34	41
C.	25	23	22	20	27	24	25
D.	9	8	9	11	3	11	7
E.	6	6	7	4	3	5	4
Other	2	4	0	2	1	2	5

* indicates the correct response

Only about one-third of Canadian students answered this question correctly, slightly below the international average of 37 percent. In only two countries, Japan and Korea, did more than two-thirds of the students select the correct answer. Results among the provinces ranged from 31% to 41%.

This question involved the use of a ratio to determine the value of a corresponding side in two similar triangles. It was a relatively straightforward item, given that the positions of corresponding sides and angles in both triangles were oriented in the same direction.

These results indicate that most students do not understand the relationship between corresponding sides of similar triangles. It is likely as well that many are unable to solve a proportional equation.

Algebra

Item N13 shown below involves finding the value of an expression by substituting a number for a variable. It is a free-response question on which students in Canada did relatively well.

N13. If $x = 3$, what is the value of $\frac{5x+3}{4x-3}$?

Answer: _____

	Percentage Correct
Canada	67
International	53
Alberta	63
British Columbia	65
Newfoundland	74
Ontario	66
Quebec	74

This item was done well by students in Canada with a percentage correct of 67 compared to an international average of 53. Among the provinces, Newfoundland and Quebec attained the highest scores. Only four countries, Taiwan, Hong Kong, Hungary and Singapore attained a higher score.

Sample Science Items

Earth Science

An example of an item from the earth science content area is shown below. It is a free-response item concerning what is needed to support life on another planet.

J9. Diana and Mario were discussing what it might be like on other planets. Their science teacher gave them data about Earth and an imaginary planet Proto. The table shows these data.

	Earth	Proto
Distance from a star like the Sun	148 640 000 km	902 546 000 km
Atmospheric pressure at surface of planet	101 325 Pa	100 Pa
Atmospheric conditions • gas components	21% oxygen 0.03% carbon dioxide 78% nitrogen	5% oxygen 5% carbon dioxide 90% nitrogen
• ozone layer	yes	no
• cloud cover	yes	no

Write down one important reason why it would be difficult for humans to live on Proto if it existed. Explain your answer.

	Percentage Correct
Canada	82
International	66
Alberta	88
British Columbia	81
Newfoundland	80
Ontario	83
Quebec	74

The item was answered correctly by 82% of the students in Canada, a result considerably better than the international average of 66%. In fact, all of the provinces did better than the international average with results ranging from 74% in Quebec to 88% in Alberta. Among the countries, only the Slovak Republic, with a score of 89%, had a higher score than Alberta.

Of those who responded correctly in Canada, almost two-thirds explained that there would be insufficient oxygen to breathe. Most of the other correct responses stated that it would be too cold due to the distance from a star such as the sun. The most frequent error involved repeating the information in the stem and table with no explanation.

Life Science

The example shown next, Item P3, is a free-response question from the life science area. It relates to tree growth.

P3. **Ethan hammered a nail into the trunk of a young tree. Explain why the nail was still at the same height from the ground twenty years later even though the tree had grown to a height of 22 metres.**

	Percentage Correct
Canada	59
International	41
Alberta	69
British Columbia	61
Newfoundland	64
Ontario	57
Quebec	58

Canadian students did well on this item compared to students elsewhere. Their average score was almost twenty percentage points higher than the international average. Only two countries, Belgium (Flemish) and Finland, with 65% and 64% respectively had higher scores than Canada on this item.

All of the provinces scored higher than the international average with results ranging from 57% in Ontario to 69% in Alberta. Alberta's score was the highest from among all jurisdictions in the study while Newfoundland and British Columbia were second and fourth respectively.

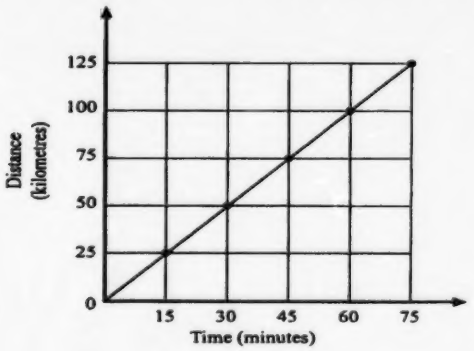
The most popular correct response noted that trees grow in height at the tips of stems or branches or that trunk growth increases in diameter. Some of the incorrect responses said that the trunk does not grow or that the nail stops or prevents growth. Only 8% of the students in Canada omitted this question; however, in some countries the rate of omission was very high. This was true, for example, in Chile, Macedonia, Morocco, the Philippines, Romania and South Africa.

The top scores attained by students in Finland and Canada may have been due, in part, to the abundance of trees and the importance of forestry to the economy of those two countries. It is possible that teachers in both places focused more on the growth of trees than did their counterparts in many other countries.

Physics

Item P1 from the physics subtest is shown next. It involves the interpretation of a graph and the calculation of speed as a ratio involving distance and time.

P1. The graph shows the progress made by a car traveling along a straight road.



What is the speed of the car?

A. 25 kilometres per hour

B. 50 kilometres per hour

C. 75 kilometres per hour

D. 100 kilometres per hour

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	9	12	12	11	20	11	6
B.	8	10	3	9	6	6	7
C.	14	22	13	14	20	17	8
D.*	68	54	72	65	52	66	78
Other	1	2	0	1	2	0	2

* indicates the correct response

More than two-thirds of Canadian students answered this question correctly, considerably higher than the international average of 54%. Among the provinces, results ranged from 52% in Newfoundland to 78% in Quebec. Quebec's result tied for second among countries, with only Hong Kong at 82% scoring higher.

In order to answer this item correctly, students needed to convert time from minutes to hours, and then calculate a ratio of distance over time. Since the graph is linear, students could use any location on the line to determine the ratio. It is likely that many chose a distance of 100 km and a time of 60 minutes, which easily converts to one hour.

Chemistry

Item F6, a Chemistry item, is shown next. It involves the role of paint in preventing the oxidation of iron.

F6. **Paint applied to an iron surface prevents the iron from rusting. Which ONE of the following provides the best reason?**

A. It prevents nitrogen from coming in contact with the iron.

B. It reacts chemically with the iron.

C. It prevents carbon dioxide from coming in contact with the iron.

D. It makes the surface of the iron smoother.

E. It prevents oxygen and moisture from coming in contact with the iron.

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	4	5	5	3	6	5	4
B.	8	9	7	7	10	10	5
C.	11	9	10	11	7	9	14
D.	4	8	3	2	4	6	3
E.*	72	67	75	75	71	70	73
Other	1	2	1	1	1	1	1

* indicates the correct response

Students in Canada attained a score of 72% on this item compared to the international average of 67%. The highest results internationally were obtained in Taiwan and Finland with scores of 91% and 83% respectively. Hungary, the Netherlands, Russia and Singapore each followed with 81%. Scores among the provinces ranged from 70% to 75%, all of which were above the international average.

The most frequent error, made by 11% of Canadian students, was selection of Option C. Students who selected this option thought, incorrectly, that carbon dioxide caused the oxidation or rusting of iron.

Environmental and Resource Issues

The item shown next, Item R6, is from the environmental and resource issues content area. It required students to recognize an effect of global warming.

R6. What is predicted to be a result of global warming?

A. Rising ocean level

B. More severe earthquakes

C. Larger volcanic eruptions

D. Thinning ozone layer

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.*	32	33	44	41	29	29	25
B.	8	7	5	5	8	7	11
C.	9	18	4	3	9	11	14
D.	51	40	45	51	52	52	49
Other	1	2	2	0	3	1	1

* indicates the correct response

This item was poorly done in most countries. For example, only about one-third of the students in Canada and internationally selected the correct answer. Japan, with 67%, had the highest score among all the countries. Hong Kong, Taiwan, Singapore, and Australia followed with 59%, 58%, 56%, and 52% respectively. In all other countries, less than half the students answered the question correctly. Results among provinces ranged from a low 25% to a high of 44%, reflecting a poor understanding of the effects of global warming.

The most popular incorrect response was Option D. More than half the students in Canada and 40% internationally thought that thinning of the ozone layer was an effect of global warming.

Scientific Inquiry and the Nature of Science

An example of an item involving observations and conclusions is shown next.

N4. Two open bottles, one filled with vinegar and the other with olive oil, were left on a window sill in the Sun. Several days later it was observed that the bottles were no longer full. What can be concluded from this observation?

A. Vinegar evaporates faster than olive oil.

B. Olive oil evaporates faster than vinegar.

C. Both vinegar and olive oil evaporate.

D. Only liquids containing water evaporate.

E. Direct sunlight is needed for evaporation.

	Percentage of Students						
Response	Canada	Int'l	AB	BC	NF	ON	QC
A.	12	15	4	9	1	7	25
B.	2	4	1	2	3	3	1
C.*	64	48	83	68	80	64	47
D.	11	15	4	8	5	9	19
E.	12	17	8	12	12	16	8
Other	1	2	0	1	0	1	1

* indicates the correct response

Almost two-thirds of Canadian students answered this item correctly. This was considerably higher than the international average of 48%. Results by province ranged from highs of 83% and 80% in Alberta and Newfoundland respectively to a low of 47% in Quebec. This item was done exceptionally well in the two high scoring provinces, ranking them first and second among all of the jurisdictions.

In order to answer this item, students needed to understand which conclusion could be drawn from the experiment based only on the observation recorded. As a result, Option C was the correct answer since no other observations were recorded. Students who selected Option A may have used other knowledge to conclude that vinegar evaporates faster than olive oil. However, this conclusion could not be made on the basis of the observation provided in the experiment. Similarly, those who selected Option E could not conclude from this experiment that direct sunlight was needed for the evaporation to take place.

Appendix B

Implemented Mathematics and Science Curriculum

Participating mathematics and science teachers were asked to report whether or not the students in their TIMSS–R class had been taught each of a number of topics, either during the current school year or a previous one. The numbers in the cells of the following charts indicate the percentage of Canadian students (CA) and the percentage of students from all of the participating countries (INT'L) that had been exposed to each topic.

Percentage of Students Taught Selected Topics in Mathematics Before or During the Current School Year

	CA	INT'L		CA	INT'L
Fractions and Number Sense					
Whole numbers	99	98	Rounding — whole numbers and decimal fractions	100	95
Common fractions (concept and representation)	100	99	Estimation and computations	100	93
Common fractions (computations)	100	98	Number lines	100	92
Decimal fractions (concept and representation)	99	98	Percent — computation and problems	98	95
Decimal fractions (computations)	98	98	Negative numbers —computations	97	97
Relationships — common and decimal fractions	99	98	Square roots (of squares) and small integer exponents	96	83
Measurement					
Units of measurement: standard metric units	99	96	Perimeter and area of triangles, rectangles and circles	97	96
Reading measurement instruments	97	89	Perimeter and area of combined shapes	96	89
Estimates and accuracy of measurement	97	87	Volume of rectangular solids	68	87
Data Representation, Analysis, and Probability					
Representation and interpretation of data in graphs, charts and tables	91	75	Simple probabilities — understanding and calculations	72	43
Arithmetic mean	81	70			

Geometry	CA	INT'L		CA	INT'L
Cartesian coordinates of points in a plane	81	85	Congruence and similarity	84	72
Coordinates of points on a given straight line	84	84	Symmetry and transformations	78	63
Simple 2-dimensional geometry	94	95	Visualization of 3-dimensional shapes	63	57
Algebra					
Number patterns and relations	98	88	Solving simple equations	94	94
Simple algebraic expressions	98	94	Solving simple inequalities	50	66
Representing situations algebraically	92	90			

Fractions and Number Sense. All of the topics in this category were taught to the vast majority of students in most countries. In Canada, every subtopic under fractions and number sense topic was taught to between 96% and 100% of students. Similar proportions were found internationally with the exception of square roots of perfect squares. The international average on that topic was 83%, and in some countries—Japan, for example—the topic is apparently taught in very few classrooms.

Measurement. Most students in all countries were taught all of the topics in the measurement category. The topic with the lowest coverage rate was the volume of rectangular solids. Only 68% of students in Canada were taught this topic compared to 87% internationally. Among the countries in which more than 95% reported this level of coverage were Taiwan, the Czech Republic, Hong Kong, Hungary, Japan, Korea, and Singapore. On the other hand, fewer than 50% reported this level of coverage in Israel and Chile.

Data Representation, Analysis, and Probability. Over 70% of Canadian students were taught the three topics in this category, with elementary notions of probability being the one least likely to have been taught. There was considerable variation across countries with respect to coverage of elementary probability. In England over 90% of students have been taught about probability by this grade level. On the other hand, the topic is taught in very few classrooms in some other countries including Hong Kong and Japan.

Geometry. Coverage of these topics in Canada was very similar to the international average in most cases. On two of the topics—congruence and similarity, and symmetry and transformations—Canadian coverage rates were significantly higher than the international average. Fewer than half the students in New Zealand and the Netherlands were taught congruence and similarity in contrast to more than 95% in Japan, Korea, and Singapore. Among the countries in which more than 85% were taught symmetry and transformations were England and Japan, in contrast to Taiwan and Hong Kong where only 29% and 31% respectively were taught it. These results indicate that for the most part elementary notions of geometry are being taught in Canadian classrooms.

Algebra. Almost all Canadian students have been taught four of the five elementary aspects of algebra included in this category by the time they complete Grade 8. The only exception is the topic of simple inequalities for which the coverage rate in Canada is quite a bit lower than the international average. Some countries, including Japan and Korea, cover this topic more extensively at this level.

Percentage of Students Taught Selected Topics in Science Before or During the Current School Year

	CA	INT'L		CA	INT'L
Earth Science					
Earth's physical features (layers, landforms, bodies of water, rocks, soil)	91	77	Earth process and history (weather, physical cycle, plate tectonics, fossils)	86	71
Earth's atmosphere (layers, composition, etc.)	83	73	Earth in the solar system and the universe	80	71
Biology Life Science					
Human body — structure and function of organs and systems	54	84	Biology of plant and animal life (diversity, structure, life processes, life cycles)	70	87
Human bodily processes (metabolism, respiration and digestion)	49	83	Interactions of living things (biomes, ecosystems, and interdependence)	77	77
Human nutrition, health and disease	54	79	Reproduction, genetics, evolution and speciation	45	61
Physics					
Physical properties and changes of matter	97	91	Wave phenomena	35	52
Subatomic particles	44	71	Light	50	68
Energy types, sources and conversions	82	75	Electricity and magnetism	48	67
Heat and temperature	91	83	Forces and motion	56	65
Chemistry					
Classification of matter	80	90	Chemical reactivity and transformations	54	76
Structure of matter	63	84	Energy and chemical change	36	58

	CA	INT'L		CA	INT'L
Environmental and Resource Issues					
Pollution	92	78	Food supply and production, population and environmental effects	83	66
Conservation	90	76			
Scientific Inquiry and the Nature of Science					
Scientific method	99	88	Using scientific apparatus	99	87
Experimental design	97	84	Gathering, organizing and representing data	100	87
Scientific measurements	84	75	Describing and interpreting data	99	87

Earth Science. The vast majority of Canadian students have been taught the four major topics in earth science by the time they finish Grade 8. In every case, the coverage rate for Canadian students was higher than the international average. There was considerable variation across countries with respect to coverage of these topics. For example, only 6% in Japan and 17% in Hong Kong reported this level of coverage for the earth's physical features compared to more than 90% in the Czech Republic and Korea. This contrasted significantly with results for the earth in the solar system where 99% reported this level of coverage in Japan compared to only 15% in Hong Kong.

Life Sciences. Canadian coverage of the biology topics was considerably less than the international average in every case. For example, less than two-thirds of Canadian students were taught to the same level of coverage as their international counterparts in most topics. Only interactions of living things was given similar coverage in Canada as was the case internationally. England, the Netherlands, Singapore and the United States were among the countries with the highest levels of coverage while Canada was among the lowest.

Physics. Of the eight physics topics listed in the questionnaire, three had been covered by the vast majority of Canadian Grade 8 students: physical properties and changes of matter; energy types, sources, and conversions; and heat and temperature. In each of these cases, the Canadian coverage rate exceeded the international mean. In the other five areas, coverage in Canada was considerably below that of other countries. For example, only 44% were taught material dealing with subatomic particles. This compared to more than 95% in Taiwan, the Czech Republic and the Netherlands. A level of coverage similar to that of Canada's on this topic was reported in Hong Kong and Japan. Another topic that few students in Canada were taught was wave phenomena, sound and vibration. Only about one-third reported a high level of coverage in Canada, contrasting sharply with England, Japan, the Netherlands and Singapore, each with more than 80%.

Chemistry. The four chemistry topics were taught by lower proportions of teachers in Canada than internationally. For example, energy and chemical change was taught by only 36% in Canada compared to an international average of 58%. Among the countries in which this topic received much more coverage than in Canada were the Netherlands, Taiwan and England with 99%, 84% and 73% respectively.

Environmental and resource issues. The Canadian coverage rate for each of these topics was greater than the international average. This would seem to reflect the degree of interest that Canadians generally pay to environmental issues. It was interesting that pollution, with a coverage of 92% in Canada and 78% internationally received only 26% in Japan and 35% in Korea. The other two topics in this content area received very low coverage in Japan with only 7% in each. In contrast, the highest levels of coverage were in the Netherlands, ranging from 98% to 99% percent across the three topics.

Scientific inquiry and the nature of science. Virtually all Canadian students were taught these six topics, and Canadian coverage rates were greater than the international average in every case. There was very little variance among countries with more than 90% coverage in most cases.

Appendix C

Table 1. Total Scores for Mathematics and Science

	Mathematics		Science	
	Mean	Standard Error	Mean	Standard Error
Canada	53.1	0.25	53.3	0.21
International	48.7	0.07	48.8	0.07
Alberta	53.0	0.42	56.1	0.47
British Columbia	52.2	0.56	54.2	0.48
Newfoundland	50.4	0.61	51.2	0.56
Ontario All	51.7	0.30	51.8	0.31
Ontario — English	51.7	0.31	52.0	0.32
Ontario — French	51.1	0.33	47.6	0.40
Quebec	56.6	0.53	54.0	0.48

Table 2. Content Area/Subscale Scores (Mathematics)

	Fractions and Number Sense		Measurement		Geometry		Data Representation, Analysis and Probability		Algebra	
	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.
Canada	53.3	(0.25)	52.1	(0.24)	50.7	(0.47)	52.1	(0.45)	52.5	(0.24)
Alberta	53.4	(0.34)	52.3	(0.32)	49.3	(0.27)	52.6	(0.33)	52.6	(0.33)
British Columbia	52.9	(0.53)	51.6	(0.47)	49.2	(0.43)	51.4	(0.51)	51.7	(0.46)
Newfoundland	51.0	(0.52)	49.7	(0.49)	49.6	(0.47)	50.4	(0.54)	50.6	(0.56)
Ontario All	52.2	(0.25)	51.0	(0.25)	49.6	(0.22)	51.1	(0.24)	51.5	(0.24)
Ontario — English	52.2	(0.26)	51.0	(0.26)	49.6	(0.23)	51.1	(0.26)	51.5	(0.25)
Ontario — French	51.8	(0.24)	50.6	(0.25)	50.4	(0.28)	49.7	(0.26)	50.9	(0.27)
Quebec	56.2	(0.37)	55.2	(0.37)	54.4	(0.35)	55.2	(0.40)	55.1	(0.37)

Table 3. Content Area/Subscale Scores (Science)

	Earth Science		Life Science		Physics		Chemistry		Environmental Issues		Scientific Inquiry	
	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.	Mean	S.E.
Canada	51.9	(0.37)	52.3	(0.38)	52.1	(0.38)	52.1	(0.54)	52.1	(0.35)	53.2	(0.51)
Alberta	55.1	(0.35)	54.5	(0.41)	53.6	(0.36)	53.6	(0.37)	54.5	(0.34)	55.1	(0.24)
British Columbia	52.1	(0.41)	52.9	(0.44)	53.4	(0.43)	53.3	(0.41)	51.8	(0.38)	53.6	(0.32)
Newfoundland	50.7	(0.43)	51.1	(0.46)	49.7	(0.41)	50.3	(0.43)	50.5	(0.49)	53.2	(0.35)
Ontario All	50.1	(0.23)	51.9	(0.27)	50.9	(0.24)	50.2	(0.24)	51.2	(0.24)	53.4	(0.19)
Ontario — English	50.1	(0.24)	52.1	(0.28)	51.0	(0.24)	50.4	(0.25)	51.4	(0.24)	53.6	(0.19)
Ontario — French	49.2	(0.29)	47.9	(0.33)	48.1	(0.33)	46.8	(0.26)	46.8	(0.26)	49.8	(0.21)
Quebec	53.8	(0.40)	51.2	(0.36)	53.2	(0.38)	53.5	(0.33)	52.9	(0.37)	52.7	(0.32)

OQRE
Office de
la qualité et
de la responsabilité
en éducation

TROISIÈME ENQUÊTE INTERNATIONALE SUR LES MATHÉMATIQUES ET LES SCIENCES (TEIMS–R)

RAPPORT POUR L'ONTARIO : ÉLÈVES DE 8E ANNÉE

Décembre 2000

TROISIÈME ENQUÊTE INTERNATIONALE SUR LES MATHÉMATIQUES ET LES SCIENCES (TEIMS–R) – RAPPORT POUR L'ONTARIO : ÉLÈVES DE 8E ANNÉE[1]

Introduction

La Troisième enquête internationale sur les mathématiques et les sciences (TEIMS), projet de l'Association internationale pour l'évaluation du rendement scolaire (IEA), a été conçue pour établir des comparaisons entre l'enseignement et l'apprentissage des mathématiques et des sciences dans les écoles élémentaires et secondaires du monde entier. Les premières données sur la TEIMS ont été recueillies en 1995 et portaient sur le rendement des élèves des 3e, 4e, 7e et 8e années et de la fin du secondaire (élèves de 12e année et de CPO en Ontario). La reprise du projet (TEIMS–R) a eu lieu en 1999 et un troisième cycle de collecte de données est prévu pour 2003. Pour les projets ultérieurs, le nouveau sigle ETMS signifiera Enquêtes sur les tendances en mathématiques et en sciences.

Participants

Trente-huit pays ont participé à la TEIMS–R qui portait sur les élèves de 8e année. Vingt-six de ces pays ont également pris part à l'étude TEIMS initiale; leur nom est suivi d'un astérisque dans la liste qui suit.

Afrique du Sud*	Indonésie	Pays-Bas*
Angleterre*	Iran*	Philippines
Australie*	Israël*	Roumanie*
Belgique (flamand)*	Italie*	Russie*
Bulgarie*	Japon*	République slovaque*
Canada*	Jordanie	République tchèque*
Chili	Lettonie*	Singapour*
Chypre*	Lituanie*	Slovénie*
Corée*	Macédoine	Taïwan
États-Unis*	Malaisie	Thaïlande*
Finlande	Maroc	Tunisie
Hong Kong*	Moldova	Turquie
Hongrie*	Nouvelle-Zélande*	

En mai 1999, un échantillon national représentatif de plusieurs milliers d'élèves de 8e année du Canada a participé à la TEIMS–R. L'échantillon canadien comprenait des élèves et des enseignantes et enseignants de neuf des dix provinces; l'Île-du-Prince-Édouard et les territoires n'y ont pas participé. Pour les pays et les provinces qui ont pris part à la fois à l'étude initiale (TEIMS) et à la reprise (TEIMS–R), il a été possible de comparer les résultats obtenus par les élèves qui, en 4e année en 1995, se trouvaient en 8e année en 1999. Cinq provinces ont fourni des échantillons d'écoles et d'élèves assez considérables pour nous permettre de produire des statistiques provinciales représentatives et pouvant être généralisées; ce sont la Colombie-Britannique, l'Alberta, l'Ontario, le Québec et Terre-Neuve. En Ontario, 4 054 élèves provenant de 74 écoles de langue française ont participé à l'étude et 112 écoles de langue anglaise.

[1] Les renseignements contenus dans ce rapport sont tirés/adaptés, avec permission, de la *TEIMS-Rapport pour le Canada, Volume 5 : Nouveaux résultats pour un nouveau siècle* (Robitaille et Taylor, décembre 2000).

Sources des données

Pour recueillir des données contextuelles sur l'enseignement et l'apprentissage, la TEIMS a eu recours à une évaluation des élèves et à des questionnaires destinés aux élèves, aux enseignantes et enseignants et aux écoles. Les élèves ont passé un test de 90 minutes en mathématiques et en sciences et ont rempli un questionnaire qui portait sur leur attitude à l'égard des mathématiques et des sciences, les activités de la salle de classe, leur milieu familial et leurs activités parascolaires. Les enseignantes et enseignants de mathématiques et de sciences d'élèves choisis au hasard ont répondu à des questions portant sur les aspects de leur enseignement auxquels elles et ils accordent une importance particulière, leurs méthodes pédagogiques, leur utilisation des manuels, leur formation et leur perfectionnement professionnels ainsi que sur leurs opinions à l'égard des mathématiques et des sciences. Enfin, les directrices et directeurs d'école ont été interrogés sur la dotation en personnel et les ressources de leur école, les cours de mathématiques et de sciences qui y sont offerts ainsi que le soutien accordé au personnel enseignant.

Échelles de rendement

Pour l'étude initiale de la TEIMS, les rapports sur les résultats obtenus par les élèves de 8e année (Canada et Ontario) étaient indiqués en pourcentage de réponses correctes. Dans le cas de la reprise, un modèle de la théorie de la réponse de question (TRI) comprenant trois paramètres a été utilisé pour calculer les résultats à l'échelle. Afin de faciliter la comparaison de l'écart entre les deux études, les résultats de 1995 ont été calculés de nouveau en utilisant la méthode de la TRI. Il se peut donc que les personnes qui lisent les rapports de ces deux études constatent que les nombres du dernier rapport diffèrent de ceux du premier. Ces écarts n'ont cependant pas d'incidence importante sur les résultats généraux.

Dans le rapport international de la TEIMS–R, émis par l'International Study Center du collège de Boston, les résultats sur le rendement sont communiqués sur une échelle ayant une moyenne de 500 et un écart-type de 100. Cette échelle a tendance à gonfler des écarts peu importants, ce qui pourrait porter à croire que les différences sont plus considérables qu'elles ne le sont vraiment. Une transformation linéaire des résultats a donc été effectuée, de sorte que les résultats sont indiqués dans le présent rapport en utilisant une moyenne de 50 et un écart-type de 10. Cette transformation n'a aucune incidence sur la performance relative des pays ou sur la signification des comparaisons établies entre les pays ou entre les provinces. Elle permet tout simplement de communiquer les résultats à l'aide de nombres plus petits et plus faciles à comprendre.

Composition du test

La série de questions de mathématiques de la TEIMS–R portait sur les cinq principaux domaines suivants : fractions et sens du nombre; géométrie; algèbre; mesure et traitement des données (représentation et analyse) et probabilité. Les tests étaient constitués en grande partie de questions à réponse choisie mais comprenaient également des questions à réponse construite et des questions à développement. Vous trouverez à la page suivante un tableau résumant la composition du test de mathématiques de 1999.

Composition du test de mathématiques de la TEIMS–R (nombre et type de questions)

Domaine	Questions à réponse choisie	Questions à réponse construite	Questions à développement	Total
Fractions et sens du nombre	47	11	3	**61**
Géométrie	21	1	0	**22**
Algèbre	24	4	7	**35**
Traitement des données et probabilité	19	1	1	**21**
Mesure	15	4	5	**24**
Total	**126**	**21**	**16**	**163**

La série de questions de sciences de la TEIMS–R portait sur les six principaux domaines suivants : sciences de la terre, sciences de la vie, physique, chimie, questions liées à l'environnement et aux ressources et enquête scientifique. Les tests étaient constitués en grande partie de questions à réponse choisie mais comprenaient également des questions à réponse construite et des questions à développement. Vous trouverez ci-dessous un tableau résumant la composition du test de sciences de 1999.

Composition du test de sciences de la TEIMS–R (nombre et type de questions)

Domaine	Questions à réponse choisie	Questions à réponse construite	Questions à développement	Total
Sciences de la terre	17	4	1	**22**
Sciences de la vie	28	7	5	**40**
Physique	28	11	0	**39**
Chimie	15	2	3	**20**
Questions liées à l'environnement et aux ressources	7	2	4	**13**
Enquête scientifique	9	2	1	**12**
Total	**104**	**28**	**14**	**146**

Environ 50 % des questions de l'étude TEIMS initiale n'avaient jamais été publiées. Par conséquent, l'étude de 1999 a repris ces questions et a élaboré de nouvelles questions pour remplacer celles de 1995 qui avaient été rendues publiques. Les nouvelles questions ont été rédigées de manière à ce que leur forme et leur contenu correspondent à celles qui avaient été publiées; elles ont toutes été mises à l'essai et révisées ou remplacées au besoin. Des échantillons des questions de la TEIMS–R ainsi que des statistiques et des remarques pertinentes sur le rendement des élèves se trouvent à l'Annexe A du présent rapport.

Concordance avec le curriculum

La comparaison des questions de la TEIMS–R avec le curriculum provincial révèle que la majorité du contenu du test de mathématiques, c'est-à-dire environ 93 %, aurait dû avoir été enseigné aux élèves de 8^{e} année à l'exception des notions suivantes : démonstrations déductives formelles des relations géométriques; sinus, cosinus et tangente des triangles

rectangles; échelles appliquées à des cartes et à des modèles; et résolution d'équations simultanées comprenant deux variables. En ce qui concerne les sciences, les élèves de 8e année auraient dû avoir appris environ 60 % des notions contenues dans les questions du test de sciences de la TEIMS-R; le contenu se rapportant aux autres questions leur est présenté dans les années d'études subséquentes.

Les renseignements relatifs au curriculum mis en œuvre au Canada ainsi qu'au niveau international sont présentés à l'Annexe B.

Les renseignements ci-dessus se rapportent précisément à la mesure dans laquelle les points abordés dans le test de la TEIMS-R correspondent au *Curriculum de l'Ontario*. Cependant, il est à noter que le *Curriculum de l'Ontario* couvre plus de matière que les composantes évaluées dans le test de la TEIMS-R.

Rendement en mathématiques et en sciences

Les tableaux qui suivent indiquent sommairement le rendement en mathématiques et en sciences des élèves des cinq provinces canadiennes ainsi que ceux d'autres pays, comparativement à l'ensemble des élèves du Canada et de l'Ontario. Les instances sont réparties en trois groupes : celles dont la moyenne générale était de beaucoup supérieure à celle du Canada et de l'Ontario, celles dont la moyenne générale était à peu près équivalente à celle du Canada et de l'Ontario et celles dont la moyenne générale était de beaucoup inférieure à celle du Canada et de l'Ontario. [L'expression « de beaucoup supérieure/ inférieure », qui est utilisée dans ce rapport, signifie que dans 19 cas sur 20, soit 95 % du temps, un écart de cette importance indique un écart réel et non un écart attribuable au hasard.] Dans chaque catégorie, les pays sont présentés par ordre alphabétique pour insister sur le fait que les écarts entre eux sont peut-être trop faibles pour être considérés importants.

L'Annexe C donne les résultats finals en mathématiques et en sciences pour le Canada et les provinces qui ont fourni un échantillon excessif, les résultats globaux sur le plan international ainsi que les résultats relatifs aux domaines/sous-échelles d'évaluation en mathématiques et en sciences pour le Canada et les provinces ayant fourni un échantillon excessif.

Rendement des pays et des provinces en mathématiques, comparativement à celui du Canada[2]

Résultats de beaucoup supérieurs à ceux du Canada	Résultats équivalents à ceux du Canada	Résultats de beaucoup inférieurs à ceux du Canada
Belgique (flamand) 56 (0,3)	*Alberta* 53 (0,4)	Afrique du Sud 28 (0,7)
Corée 59 (0,2)	Australie 53 (0,5)	Angleterre 50 (0,4)
Hong Kong 58 (0,4)	Bulgarie 51 (0,6)	Chili 39 (0,4)
Japon 58 (0,2)	*Canada* 53 (0,3)	Chypre 48 (0,2)
Québec 56 (0,5)	*Colombie-Britannique* 52 (0,6)	États-Unis 50 (0,4)
Singapour 60 (0,6)	Finlande 52 (0,3)	Indonésie 40 (0,5)
Taïwan 59 (0,4)	Hongrie 53 (0,4)	Iran 42 (0,3)
	Malaisie 52 (0,4)	Israël 47 (0,4)
	Ontario (*Totalité*) 52 (0,3)	Italie 48 (0,4)
	Ontario (*A*) 52 (0,3)	Jordanie 43 (0,4)
	Pays-Bas 54 (0,7)	Lettonie 51 (0,3)
	République slovaque 53 (0,4)	Lituanie 48 (0,4)
	République tchèque 52 (0,4)	Macédoine 45 (0,4)
	Russie 53 (0,6)	Maroc 34 (0,3)
	Slovénie 53 (0,3)	Moldova 47 (0,4)
		Nouvelle-Zélande 49 (0,5)
		Ontario (*F*) 51 (0,3)
		Philippines 35 (0,6)
		Roumanie 47 (0,6)
		Terre-Neuve 50 (0,6)
		Thaïlande 47 (0,5)
		Tunisie 45 (0,2)
		Turquie 43 (0,4)

[2] Les résultats sur le rendement en mathématiques sont indiqués pour chaque région; les statistiques relatives à l'écart-type sont indiquées entre parenthèses. Pour calculer l'intervalle de confiance de 95 % pour chaque région, il suffit d'additionner deux écarts-types à chaque résultat moyen ou de les en soustraire. Nous pouvons donc dire que nous sommes 95 % sûrs (c.-à-d. 19 fois sur 20) que la moyenne réelle d'une région donnée se situe à l'intérieur de l'intervalle de confiance. Si les intervalles de confiance se chevauchent entre deux régions, nous pouvons conclure que statistiquement parlant, il n'existe pas d'écart important quant à leurs résultats de rendement.

Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler mal regroupées. Les regroupements du tableau sont cependant exacts et reflètent les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Rendement des pays et des provinces en mathématiques, comparativement à celui de l'Ontario[3]

Résultats de beaucoup supérieurs à ceux de l'Ontario	Résultats équivalents à ceux de l'Ontario	Résultats de beaucoup inférieurs à ceux de l'Ontario
Belgique (flamand) 56 (0,3)	*Alberta* 53 (0,4)	Afrique du Sud 28 (0,7)
Corée 59 (0,2)	Australie 53 (0,5)	Angleterre 50 (0,4)
Hong Kong 58 (0,4)	Bulgarie 51 (0,6)	Chili 39 (0,4)
Hongrie 53 (0,4)	*Canada* 53 (0,3)	Chypre 48 (0,2)
Japon 58 (0,2)	*Colombie-Britannique* 52 (0,6)	États-Unis 50 (0,4)
Pays-Bas 54 (0,7)	Finlande 52 (0,3)	Indonésie 40 (0,5)
Québec 57 (0,5)	Lettonie 51 (0,3)	Iran 42 (0,3)
République slovaque 53 (0,4)	Malaisie 52 (0,4)	Israël 47 (0,4)
Singapour 60 (0,6)	*Ontario (Totalité)* 52 (0,3)	Italie 48 (0,4)
Taïwan 59 (0,4)	*Ontario (A)* 52 (0,3)	Jordanie 43 (0,4)
	Ontario (F) 51 (0,3)	Lituanie 48 (0,4)
	République tchèque 52 (0,4)	Macédoine 45 (0,4)
	Russie 53 (0,6)	Maroc 34 (0,3)
	Slovénie 53 (0,3)	Moldova 47 (0,4)
	Terre-Neuve 50 (0,6)	Nouvelle-Zélande 49 (0,5)
		Philippines 35 (0,6)
		Roumanie 47 (0,6)
		Thaïlande 47 (0,5)
		Tunisie 45 (0,2)
		Turquie 43 (0,4)

[3] Les résultats sur le rendement en mathématiques sont indiqués pour chaque région; les statistiques relatives à l'écart-type sont indiquées entre parenthèses. Pour calculer l'intervalle de confiance de 95 % pour chaque région, il suffit d'additionner deux écarts-types à chaque résultat moyen ou de les en soustraire. Nous pouvons donc dire que nous sommes 95 % sûrs (c.-à-d. 19 fois sur 20) que la moyenne réelle d'une région donnée se situe à l'intérieur de l'intervalle de confiance. Si les intervalles de confiance se chevauchent entre deux régions, nous pouvons conclure que statistiquement parlant, il n'existe pas d'écart important quant à leurs résultats de rendement.

Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler mal regroupées. Les regroupements du tableau sont cependant exacts et reflètent les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Rendement dans les domaines mathématiques

Le tableau ci-dessous présente un résumé du rendement des élèves du Canada, des provinces et de l'étranger dans les cinq domaines mathématiques.

Rendement en mathématiques par domaines[4]

	Fractions et sens du nombre	Mesure	Représentation et analyse des données et probabilité	Géométrie	Algèbre
International	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)
Canada	53 (0,3) ↑	52 (0,2) ↑	52 (0,5) ↑	51 (0,5) ↑	53 (0,2) ↑
Alberta	53 (0,3) ↑	52 (0,3) ↑	53 (0,3) ↑	49 (0,3) =	53 (0,3) ↑
Colombie-Britannique	53 (0,5) ↑	52 (0,5) ↑	51 (0,5) ↑	49 (0,4) =	52 (0,5) ↑
Terre-Neuve	51 (0,5) ↑	50 (0,5) =	50 (0,5) =	50 (0,5) =	51 (0,6) ↑
Ontario (Tot.)	52 (0,3) ↑	51 (0,3) ↑	51 (0,2) ↑	50 (0,2) ↑	52 (0,2) ↑
Ontario (A)	52 (0,3) ↑	51 (0,3) ↑	51 (0,3) ↑	50 (0,2) ↑	52 (0,3) ↑
Ontario (F)	52 (0,2) ↑	51 (0,3) ↑	50 (0,3) ↑	50 (0,3) ↑	51 (0,3) ↑
Québec	56 (0,4) ↑	55 (0,4) ↑	55 (0,4) ↑	54 (0,4) ↑	55 (0,4) ↑

↑ De beaucoup supérieurs à la moyenne internationale

= Essentiellement équivalents à la moyenne internationale

[4] Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler se trouver dans la mauvaise catégorie (résultats de beaucoup supérieurs à la moyenne ou résultats essentiellement équivalents à la moyenne internationale). La catégorisation des résultats de rendement provinciaux est exacte et reflète les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Rendement des pays et des provinces en sciences, comparativement à celui du Canada[5]

Résultats de beaucoup supérieurs à ceux du Canada	Résultats équivalents à ceux du Canada	Résultats de beaucoup inférieurs à ceux du Canada
Alberta 56 (0,5)	Angleterre 54 (0,5)	Afrique du Sud 24 (0,8)
Corée 55 (0,3)	Australie 54 (0,4)	Chili 42 (0,4)
Hongrie 55 (0,4)	Belgique (flamand) 54 (0,3)	Chypre 46 (0,2)
Japon 55 (0,2)	Bulgarie 52 (0,5)	États-Unis 52 (0,5)
Singapour 57 (0,8)	*Canada* 53 (0,2)	Indonésie 44 (0,5)
Taïwan 57 (0,4)	*Colombie-Britannique* 54 (0,5)	Iran 45 (0,4)
	Finlande 54 (0,4)	Israël 47 (0,5)
	Hong Kong 53 (0,4)	Italie 49 (0,4)
	Ontario (A) 52 (0,3)	Jordanie 45 (0,4)
	Ontario (Totalité) 52 (0,3)	Lettonie 50 (0,5)
	Pays-Bas 55 (0,7)	Lituanie 49 (0,4)
	Québec 54 (0,5)	Macédoine 46 (0,5)
	République slovaque 54 (0,3)	Malaisie 49 (0,4)
	République tchèque 54 (0,4)	Maroc 32 (0,4)
	Russie 53 (0,6)	Moldova 46 (0,4)
	Slovénie 53 (0,3)	Nouvelle-Zélande 51 (0,5)
		Ontario (F) 48 (0,4)
		Philippines 35 (0,8)
		Roumanie 47 (0,6)
		Terre-Neuve 51 (0,6)
		Thaïlande 48 (0,4)
		Tunisie 43 (0,3)
		Turquie 43 (0,4)

[5] Les résultats sur le rendement en sciences sont indiqués pour chaque région; les statistiques relatives à l'écart-type sont indiquées entre parenthèses. Pour calculer l'intervalle de confiance de 95 % pour chaque région, il suffit d'additionner deux écarts-types à chaque résultat moyen ou de les en soustraire. Nous pouvons donc dire que nous sommes 95 % sûrs (c.-à-d. 19 fois sur 20) que la moyenne réelle d'une région donnée se situe à l'intérieur de l'intervalle de confiance. Si les intervalles de confiance se chevauchent entre deux régions, nous pouvons conclure que statistiquement parlant, il n'existe pas d'écart important quant à leurs résultats de rendement.

Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler mal regroupées. Les regroupements du tableau sont cependant exacts et reflètent les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Rendement des pays et des provinces en sciences, comparativement à celui de l'Ontario[6]

Résultats de beaucoup supérieurs à ceux de l'Ontario	Résultats équivalents à ceux de l'Ontario	Résultats de beaucoup inférieurs à ceux de l'Ontario
Alberta 56 (0,5)	Bulgarie 52 (0,5)	Afrique du Sud 24 (0,8)
Angleterre 54 (0,5)	*Canada* 53 (0,2)	Chili 42 (0,4)
Australie 54 (0,4)	États-Unis 52 (0,5)	Chypre 46 (0,2)
Belgique (flamand) 54 (0,3)	Hong Kong 53 (0,4)	Indonésie 44 (0,5)
Corée 55 (0,3)	Lettonie 50 (0,5)	Iran 45 (0,4)
Colombie-Britannique 54 (0,5)	Nouvelle-Zélande 51 (0,5)	Israël 47 (0,5)
Finlande 54 (0,4)	*Ontario (Totalité)* 52 (0,3)	Italie 49 (0,4)
Hongrie 55 (0,4)	*Ontario (A) 52 (0,3)*	Jordanie 45 (0,4)
Japon 55 (0,2)	Russie 53 (0,6)	Lituanie 49 (0,4)
Pays-Bas 55 (0,7)	*Terre-Neuve 51 (0,6)*	Macédoine 46 (0,5)
Québec 54 (0,5)		Malaisie 49 (0,4)
République slovaque 54 (0,4)		Maroc 32 (0,4)
République tchèque 54 (0,4)		Moldova 46 (0,4)
Singapour 57 (0,8)		*Ontario (F) 48 (0,4)*
Slovénie 53 (0,3)		Philippines 35 (0,8)
Taïwan 57 (0,4)		Roumanie 47 (0,6)
		Thaïlande 48 (0,4)
		Tunisie 43 (0,3)
		Turquie 43 (0,4)

[6] Les résultats sur le rendement en sciences sont indiqués pour chaque région; les statistiques relatives à l'écart-type sont indiquées entre parenthèses. Pour calculer l'intervalle de confiance de 95 % pour chaque région, il suffit d'additionner deux écarts-types à chaque résultat moyen ou de les en soustraire. Nous pouvons donc dire que nous sommes 95 % sûrs (c.-à-d. 19 fois sur 20) que la moyenne réelle d'une région donnée se situe à l'intérieur de l'intervalle de confiance. Si les intervalles de confiance se chevauchent entre deux régions, nous pouvons conclure que statistiquement parlant, il n'existe pas d'écart important quant à leurs résultats de rendement.

Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler mal regroupées. Les regroupements du tableau sont cependant exacts et reflètent les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Rendement dans les domaines de sciences

Le tableau ci-dessous présente un résumé du rendement des élèves du Canada, des provinces et de l'étranger dans les six domaines de sciences.

Rendement en sciences par domaines[7]

	Sciences de la terre	Sciences de la vie	Physique	Chimie	Questions liées à l'environnement et aux ressources	Enquête scientifique
International	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)	49 (0,1)
Canada	52 (0,4) ↑	52 (0,4) ↑	52 (0,4) ↑	52 (0,5) ↑	52 (0,4) ↑	53 (0,5) ↑
Alberta	55 (0,4) ↑	55 (0,4) ↑	54 (0,4) ↑	54 (0,4) ↑	55 (0,3) ↑	55 (0,2) ↑
Colombie Britannique	52 (0,4) ↑	53 (0,4) ↑	53 (0,4) ↑	53 (0,4) ↑	52 (0,4) ↑	54 (0,3) ↑
Terre-Neuve	51 (0,4) ↑	51 (0,5) ↑	50 (0,4) =	50 (0,4) ↑	51 (0,5) ↑	53 (0,4) ↑
Ontario (Tot.)	50 (0,2) ↑	52 (0,3) ↑	51 (0,2) ↑	50 (0,2) ↑	51 (0,2) ↑	53 (0,2) ↑
Ontario (A)	50 (0,2) ↑	52 (0,3) ↑	51 (0,2) ↑	50 (0,3) ↑	51 (0,2) ↑	54 (0,2) ↑
Ontario (F)	49 (0,3) =	48 (0,3) =	48 (0,3) =	47 (0,3) ↓	47 (0,3) ↓	50 (0,2) ↑
Québec	54 (0,4) ↑	51 (0,4) ↑	53 (0,4) ↑	54 (0,3) ↑	53 (0,4) ↑	53 (0,3) ↑

↑ De beaucoup supérieurs à la moyenne internationale

= Essentiellement équivalents à la moyenne internationale

↓ De beaucoup inférieurs à la moyenne internationale

[7] Les résultats de l'échelle de rendement et les statistiques relatives à l'écart-type fournis dans le tableau ci-dessus sont arrondis; par conséquent, certaines régions peuvent sembler se trouver dans la mauvaise catégorie (résultats de beaucoup supérieurs à la moyenne ou résultats essentiellement équivalents à la moyenne internationale). La catégorisation des résultats de rendement provinciaux est exacte et reflète les résultats de l'échelle internationale dont la moyenne est de 500.

Résumé des résultats de rendement

Le Canada :

- Les élèves de 8e année du Canada ont relativement bien réussi en mathématiques et en sciences. En mathématiques, seulement six pays ont obtenu des résultats qui étaient de beaucoup supérieurs à ceux du Canada et à peine cinq en sciences. (Les pays dont les résultats d'élèves étaient de beaucoup supérieurs à ceux du Canada en mathématiques et en sciences sont le Japon, la Corée, Singapour et Taïwan.)
- Les élèves de 8e année du Canada ont obtenu des résultats qui étaient de beaucoup supérieurs à la moyenne internationale dans tous les domaines mathématiques et de sciences.
- En mathématiques, les Canadiens et les Canadiennes ont obtenu des résultats à peu près équivalents. (La même remarque s'appliquait également en 1995.) Cette tendance était évidente dans toutes les provinces qui ont fourni un échantillon excessif (y compris l'Ontario) et dans presque tous les pays qui ont participé à l'étude, exception faite de la République tchèque, de l'Iran, d'Israël et de la Tunisie.
- En sciences, les Canadiens ont obtenu des résultats considérablement meilleurs que les Canadiennes. (Il n'y avait pas de différence entre le rendement des deux sexes en 1995.) Parmi les provinces qui ont fourni un échantillon excessif, une différence assez marquée en faveur des garçons a été notée pour la totalité de l'Ontario (et les anglophones de l'Ontario) et l'Alberta. Des différences analogues entre les deux sexes ont été enregistrées dans bon nombre d'autres pays, notamment la République tchèque, l'Angleterre, la Hongrie, l'Iran, la Corée, la Lituanie, les Pays-Bas, la Russie, la République slovaque, Taïwan, la Tunisie et les États-Unis.
- Des 26 pays qui ont participé à l'étude initiale (TEIMS, en 1995) et à la reprise (TEIMS–R, en 1999), seuls trois pays ont enregistré une hausse considérable des résultats statistiques entre les deux études dans le domaine des mathématiques, et à peine quatre l'ont fait en sciences, mais le Canada figurait parmi ces deux groupes.

L'Ontario :

- En mathématiques et en sciences, les résultats des élèves de 8e année de l'Ontario étaient équivalents à ceux de l'ensemble du Canada. (En 1995, les élèves de 8e année de l'Ontario avaient enregistré des résultats inférieurs à ceux de l'ensemble du Canada dans ces deux matières.)
- Parmi les cinq provinces qui ont fourni un échantillon excessif, seul le Québec a obtenu des résultats supérieurs à ceux de l'Ontario en mathématiques; en sciences, les élèves de l'Alberta, de la Colombie-Britannique et du Québec ont obtenu de meilleurs résultats que ceux de l'Ontario.

- En mathématiques, les résultats des élèves de 8e année de l'Ontario (élèves francophones et anglophones) étaient de beaucoup supérieurs à la moyenne internationale dans les cinq domaines : fractions et sens du nombre, mesure, représentation et analyse des données et probabilité, géométrie et algèbre. (En 1995, les élèves de 8e année de l'Ontario avaient obtenu des résultats généraux à peu près équivalents à la moyenne internationale, mais enregistré des résultats inférieurs à la moyenne internationale en géométrie, en algèbre et en mesure.)
- En sciences, les résultats des élèves de l'Ontario (la totalité de la province et les élèves anglophones) étaient de beaucoup supérieurs à la moyenne internationale dans les six domaines : sciences de la terre, sciences de la vie, physique, chimie, questions liées à l'environnement et aux ressources et enquête scientifique. Les élèves francophones de l'Ontario ont obtenu des résultats supérieurs à la moyenne internationale en enquête scientifique; des résultats équivalents à la moyenne internationale en sciences de la terre, en sciences de la vie et en physique; et des résultats inférieurs à la moyenne internationale en chimie et en questions liées à l'environnement et aux ressources. (En 1995, les élèves de 8e année de l'Ontario avaient obtenu des résultats généraux à peu près équivalents à la moyenne internationale, mais enregistré des résultats inférieurs à cette moyenne en sciences de la terre et en chimie.)
- En mathématiques, la différence était à peu près inexistante dans le rendement des garçons et des filles de 8e année de l'Ontario.
- En sciences, les garçons de 8e année de l'Ontario (l'ensemble de la province et les garçons anglophones) ont obtenu des résultats généraux de beaucoup supérieurs à ceux des filles. Les résultats des garçons étaient supérieurs à ceux des filles dans les domaines suivants : sciences de la terre (francophones et anglophones) physique (anglophones), chimie (anglophones) et questions liées à l'environnement et aux ressources (francophones et anglophones).
- Statistiquement parlant, les résultats généraux des élèves de 8e année de l'Ontario en mathématiques et en sciences se sont nettement améliorés en 1999 (TEIMS–R) par rapport à 1995 (TEIMS). Exception faite des résultats de sciences au Québec, les changements sont peu importants pour les quatre autres provinces ayant fourni un échantillon excessif.
- Les élèves de 8e année de l'Ontario adoptent une attitude assez positive à l'égard des mathématiques et des sciences, comparativement à leurs homologues des autres provinces du pays et de l'étranger. Voici deux tableaux faisant état de cette constatation :

Attitude des élèves à l'égard des mathématiques (pourcentage d'acceptation de l'énoncé)

	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
J'aime apprendre les mathématiques.	63	66	67	64	72	75	47
Les mathématiques m'ennuient. (échelle inverse)	42	37	47	52	42	37	38
Les mathématiques sont faciles.	47	40	47	45	53	48	45
Les mathématiques sont importantes dans la vie de chaque personne.	94	91	92	92	96	96	95
J'aimerais avoir un emploi qui exige l'utilisation des mathématiques.	48	51	42	43	46	56	44

Attitude des élèves à l'égard des sciences (pourcentage d'acceptation de l'énoncé)

	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
J'aime apprendre les sciences.	67	76	74	78	70	73	55
Les sciences m'ennuient. (échelle inverse)	39	30	40	37	39	36	40
Les sciences sont faciles.	47	49	53	53	45	41	48
Les sciences sont importantes dans la vie de chaque personne.	77	81	77	81	86	82	67
J'aimerais avoir un emploi qui exige l'utilisation des sciences.	45	53	48	47	49	48	37

Annexe A

Questions types du test

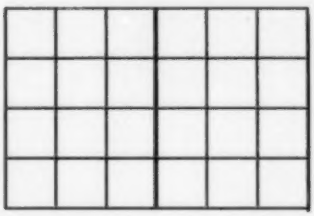
Un examen des questions types et des statistiques relatives aux questions est sans doute la meilleure façon de se faire une bonne idée du type de défi que les élèves du Canada devaient relever dans le test de la TEIMS–R. Dans les deux prochaines sections, vous trouverez un exemple de question pour chaque domaine, pour lequel on donne des statistiques sommaires et une courte description.

Questions types de mathématiques

Fractions et sens du nombre

Vous trouverez ci-dessous un exemple de question à réponse libre du domaine susmentionné pour laquelle les élèves du Canada ont bien réussi comparativement aux élèves des autres pays. La question portait sur la notion d'une fraction en tant qu'une partie d'un tout.

N19. Noircis $\frac{3}{8}$ des petits carrés dans la grille.



	Pourcentage d'exactitude
Canada	68
International	49
Alberta	62
Colombie-Britannique	62
Terre-Neuve	63
Ontario	63
Québec	88

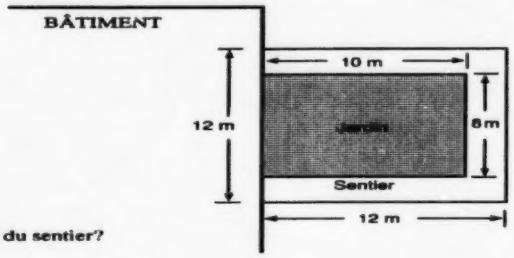
Les élèves du Canada ont bien réussi à cette question comparativement à la moyenne internationale. Quatre des provinces ont obtenu des résultats semblables (62 et 63 %), mais les élèves du Québec ont particulièrement bien réussi, obtenant une note plus élevée que les élèves des diverses autres régions ayant participé à l'étude.

L'erreur la plus courante commise par les élèves a consisté à ne noircir que trois carrés, soit la valeur du numérateur. Les élèves qui ont donné cette réponse n'ont pas tenu compte du fait que le diagramme comprenait 24 carrés et non seulement huit. Au Canada, seulement 10 % ont commis cette erreur tandis que dans certains autres pays, ce pourcentage était beaucoup plus élevé.

Mesure

À la question J 10, ci-dessous, on demande de calculer la superficie d'un rectangle comprenant une aire exclue. La bonne réponse est indiquée, dans le tableau, par un astérique.

J10. Le schéma montre un jardin rectangulaire adjacent à un bâtiment et bordé sur trois côtés par un sentier.



Quelle est l'aire du sentier?

A. 144 m²

B. 64 m²

C. 44 m²

D. 16 m²

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	24	22	18	24	28	31	19
B.*	51	42	48	44	35	41	72
C.	20	24	29	24	26	22	6
D.	5	10	5	8	10	5	3
Autre	1	3	1	1	0	1	0

* bonne réponse

Beaucoup d'élèves ont trouvé cette question difficile. Par exemple, seulement 51 % des élèves du Canada ont choisi la bonne réponse tandis que, sur le plan international, le pourcentage d'exactitude se situe à 42 % à peine. Presque le quart des élèves du Canada et 22 % à l'échelle internationale ont choisi l'Option A, qui est l'aire du grand rectangle. Les élèves qui ont retenu cette option n'ont pas exclu le jardin dans le calcul de l'aire du sentier. Vingt pour cent ou plus des élèves du Canada et de l'étranger ont choisi la réponse C. Ces élèves ont sans doute commis une erreur de soustraction en déduisant l'aire du jardin de celle du grand rectangle.

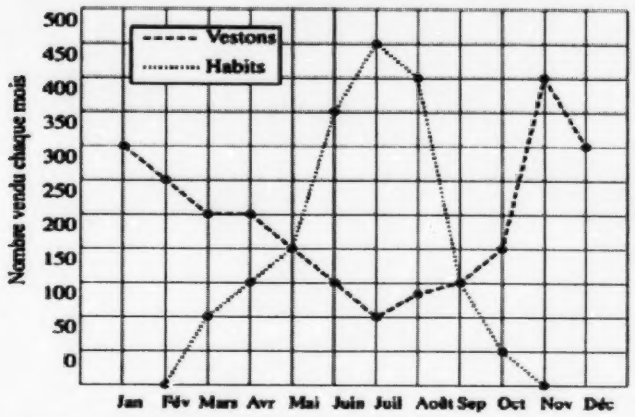
Les résultats des provinces à cette question varient d'un faible pourcentage d'exactitude de 35 % à un pourcentage élevé de 72 %. Seulement quatre pays – Taïwan, Japon, Hong Kong et Singapour – ont obtenu des résultats plus élevés que le Québec pour cette réponse.

Représentation et analyse des données

Les élèves du Canada ont relativement bien réussi à la question B7 figurant ci-dessous, comparativement à la moyenne internationale. Il leur fallait d'abord examiner l'information d'un graphique, puis l'interpréter.

B7. Le graphique suivant représente le nombre d'habits et de vestons vendus chaque mois.

VENTES MENSUELLES D'HABITS ET DE VESTONS



Selon ce graphique, au cours de quelle période de deux mois les ventes de vestons ont-elles augmenté le plus?

A. Décembre - Janvier

B. Mai - Juin

C. Juin - Juillet

D. Octobre - Novembre

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	7	17	5	8	11	9	3
B.	7	6	8	7	10	7	7
C.	10	16	9	13	12	12	7
D.*	75	60	78	73	67	72	82
Autre	0	2	0	0	0	0	0

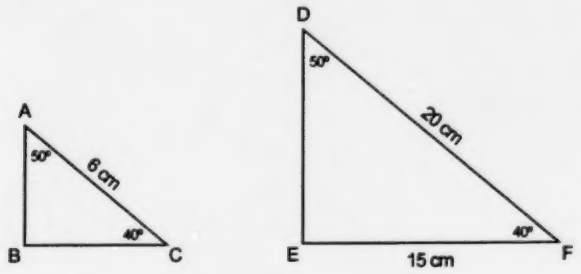
* bonne réponse

Trois-quarts des élèves du Canada ont répondu correctement à cette question, ce qui est 15 points de pourcentage plus élevé que la moyenne internationale qui se situe à 60 %. Les résultats de toutes les provinces, qui varient entre 67 et 82 %, sont supérieurs à la moyenne internationale.

Géométrie

La plupart des pays ont obtenu de piètres résultats à la question de géométrie présentée ci-dessous, qui consistait à trouver la longueur d'un côté correspondant de deux triangles similaires.

P10. La figure représente deux triangles semblables qui ne sont pas tracés à l'échelle.



Dans le triangle ABC, quelle est la longueur du côté BC?

A. 3,5 cm

B. 4,5 cm

C. 5 cm

D. 5,5 cm

E. 8 cm

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	23	22	32	24	33	25	17
B.*	35	37	31	39	34	34	41
C.	25	23	22	20	27	24	25
D.	9	8	9	11	3	11	7
E.	6	6	7	4	3	5	4
Autre	2	4	0	2	1	2	5

* bonne réponse

Environ le tiers seulement des élèves du Canada ont répondu correctement à cette question, ce qui est légèrement inférieur à la moyenne internationale de 37 %. Ce n'est qu'au Japon et en Corée que plus des deux tiers des élèves ont choisi la bonne réponse à cette question. Les résultats des provinces oscillent entre 31 et 41 %.

Pour répondre à cette question, il fallait utiliser un rapport pour déterminer la valeur du côté correspondant de deux triangles similaires. La question était relativement simple étant donné que la position des côtés et des angles correspondants s'orientait dans la même direction dans les deux triangles.

Ces résultats indiquent que la majorité des élèves ne comprennent pas le rapport entre les côtés correspondants de triangles similaires. Il se peut également qu'un bon nombre d'élèves soient incapables de résoudre une équation proportionnelle.

Algèbre

Pour résoudre le problème N13 figurant ci-dessous, les élèves devaient trouver la valeur de l'expression donnée en substituant un nombre par une variable. Il s'agit d'une question à réponse libre pour laquelle les élèves du Canada ont obtenu d'assez bons résultats.

N13. Si $x = 3$, quelle est la valeur de $\frac{5x+3}{4x-3}$?

Réponse : _____

	Pourcentage d'exactitude
Canada	67
International	53
Alberta	63
Colombie-Britannique	65
Terre-Neuve	74
Ontario	66
Québec	74

Au Canada, 67 % des élèves ont bien répondu à cette question, comparativement à la moyenne internationale qui se situe à 53 %. Quant aux provinces, ce sont Terre-Neuve et Québec qui ont obtenu les meilleurs résultats, ayant été surpassées par seulement quatre pays : Taïwan, Hong Kong, la Hongrie et Singapour.

Questions types de sciences

Sciences de la terre

Vous trouverez ci-dessous un exemple de question portant sur le domaine des sciences de la terre. Il s'agit d'une question à réponse libre qui porte sur les conditions essentielles à la survie sur une autre planète.

J9. Diane et Mario discutent des conditions possibles sur d'autres planètes. Leur professeur de sciences leur a donné des renseignements sur la Terre et sur une planète imaginaire Proto. Le tableau regroupe ces données.

	Terre	Proto
Distance d'une étoile comme le soleil	148 640 000 km	902 546 000 km
Pression atmosphérique à la surface de la planète	101 325 Pa	100 Pa
Conditions atmosphériques • composants gazeux	21 % oxygène 0,03 % gaz carbonique 78 % azote	5 % oxygène 5 % gaz carbonique 90 % azote
• couche d'ozone	oui	non
• nuages	oui	non

Donne une raison importante pour laquelle les êtres humains auraient de la difficulté a vivre sur Proto, si elle existait. Explique ta réponse.

	Pourcentage d'exactitude
Canada	82
International	66
Alberta	88
Colombie-Britannique	81
Terre-Neuve	80
Ontario	83
Québec	74

Quatre-vingt-deux pour cent des élèves du Canada ont répondu correctement à cette question, ce qui est considérablement plus élevé que la moyenne internationale de 66 %. De fait, toutes les provinces se situent au-dessus de la moyenne internationale, les résultats variant de 74 % au Québec à 88 % en Alberta. Parmi les autres pays, seule la Slovaquie a dépassé l'Alberta, avec une moyenne de 89 %.

Parmi les élèves du Canada qui ont répondu correctement à la question, près des deux tiers ont expliqué qu'il n'y aurait pas assez d'oxygène pour respirer. La plupart des autres bonnes réponses ont indiqué qu'il ferait trop froid en raison de la distance séparant la planète d'une étoile comme le soleil. L'erreur la plus fréquente consistait à reprendre les renseignements fournis dans la question et dans le tableau sans fournir d'explications.

Sciences de la vie

Le prochain exemple, la question P3, est une question à réponse libre du domaine des sciences de la vie portant sur la croissance des arbres.

P3. Robert a enfoncé un clou dans le tronc d'un jeune arbre. Explique pourquoi le clou se trouve toujours à la même hauteur par rapport au sol vingt ans plus tard, alors que l'arbre a atteint une hauteur de 22 mètres.

	Pourcentage d'exactitude
Canada	59
International	41
Alberta	69
Colombie-Britannique	61
Terre-Neuve	64
Ontario	57
Québec	58

Les élèves du Canada ont bien réussi à cette question comparativement aux élèves des autres pays. Leur résultat moyen est de près de 20 % supérieur à la moyenne internationale. Seules la Belgique (flamand) et la Finlande, qui ont obtenu un pourcentage de 65 et 64 % respectivement, ont surpassé le Canada pour cette question.

Toutes les provinces ont obtenu des résultats supérieurs à la moyenne internationale, ceux-ci se situant entre 57 % en Ontario et 69 % en Alberta. De toutes les régions ayant participé à l'étude, les résultats de l'Alberta sont les plus élevés, tandis que Terre-Neuve et la Colombie-Britannique se classent au deuxième et au quatrième rang respectivement.

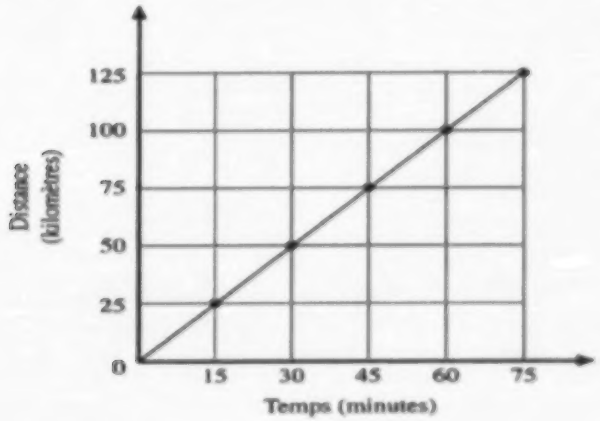
La bonne réponse la plus courante précisait que les arbres grandissent en hauteur à partir de l'extrémité des racines ou des branches ou que la taille du tronc croît en diamètre. Certaines des mauvaises réponses indiquaient que le tronc ne croît pas ou que le clou arrête ou empêche la croissance. Seulement 8 % des élèves du Canada ont omis cette question, taux qui était beaucoup plus élevé dans d'autres pays tels que le Chili, la Macédoine, le Maroc, les Philippines, la Roumanie et l'Afrique du Sud.

Les meilleurs résultats obtenus par les élèves de la Finlande et du Canada sont peut-être dus en partie à l'abondance d'arbres et à l'importance de la foresterie pour l'économie de ces deux pays. Les enseignantes et enseignants pourraient donc y avoir insisté davantage que leurs homologues de divers autres pays sur la croissance des arbres.

Physique

La prochaine question est celle du sous-test de physique; elle consistait à interpréter un graphique et à calculer la vitesse en tant que rapport entre la distance et le temps.

P1. Ce graphique montre le déplacement d'une voiture sur une route droite.



Quelle est la vitesse de la voiture?

A. 25 kilomètres à l'heure

B. 50 kilomètres à l'heure

C. 75 kilomètres à l'heure

D. 100 kilomètres à l'heure

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	9	12	12	11	20	11	6
B.	8	10	3	9	6	6	7
C.	14	22	13	14	20	17	8
D.*	68	54	72	65	52	66	78
Autre	1	2	0	1	2	0	2

* bonne réponse

Plus des deux tiers des élèves du Canada ont bien répondu à cette question, ce qui est de beaucoup supérieur à la moyenne internationale de 54 %. Parmi les provinces, les résultats varient entre 52 % à Terre-Neuve et 78 % au Québec. De tous les participants, la province de Québec s'est classée au deuxième rang avec un autre pays, derrière Hong Kong qui a obtenu 82 %.

Pour bien répondre à cette question, les élèves devaient convertir en heures le temps qui était donné en minutes, puis calculer la distance par rapport au temps. Puisque le graphique est linéaire, les élèves pouvaient utiliser n'importe quel point sur la ligne pour déterminer le rapport. Selon toute vraisemblance, bon nombre d'élèves ont choisi une distance de 100 km et un temps de 60 minutes, qui peut facilement se convertir à une heure.

Chimie

La question de chimie (F6) figure ci-dessous. Elle portait sur le rôle que joue la peinture pour prévenir l'oxydation du fer.

F6. Quand on applique de la peinture sur une surface de fer, cela empêche le fer de rouiller. Laquelle des explications suivantes est LA meilleure?

A. La peinture empêche l'azote d'entrer en contact avec le fer.

B. La peinture réagit chimiquement avec le fer.

C. La peinture empêche le gaz carbonique d'entrer en contact avec le fer.

D. La peinture rend la surface du fer plus lisse.

E. La peinture empêche l'oxygène et l'humidité d'entrer en contact avec le fer.

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	4	5	5	3	6	5	4
B.	8	9	7	7	10	10	5
C.	11	9	10	11	7	9	14
D.	4	8	3	2	4	6	3
E.*	72	67	75	75	71	70	73
Autre	1	2	1	1	1	1	1

* bonne réponse

Les élèves du Canada ont obtenu une note de 72 % pour cette question, comparativement à une moyenne internationale de 67. Les meilleurs résultats ont été enregistrés par Taïwan et la Finlande (91 et 83 % respectivement), suivis par la Hongrie, les Pays-Bas, la Russie et Singapour qui ont obtenu une note de 81 %. Les résultats des provinces se situent entre 70 et 75 %, ce qui est supérieur à la moyenne internationale.

L'erreur la plus courante, qui a été commise par 11 % des élèves du Canada, consistait à choisir l'Option C. Les élèves qui ont choisi cette option croyaient à tort que l'oxydation ou la rouille du fer était causée par le gaz carbonique.

Questions liées à l'environnement et aux ressources

La question R6 ci-dessous se rapporte aux questions liées à l'environnement et aux ressources. Elle exigeait que les élèves reconnaissent une des conséquences du réchauffement de la planète.

R6. Identifie une des conséquences prévues du réchauffement de la planète.

A. Augmentation du niveau des océans

B. Tremblements de terre plus violents

C. Éruptions volcaniques plus importantes

D. Amincissement de la couche d'ozone

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.*	32	33	44	41	29	29	25
B.	8	7	5	5	8	7	11
C.	9	18	4	3	9	11	14
D.	51	40	45	51	52	52	49
Autre	1	2	2	0	3	1	1

* bonne réponse

La plupart des pays ont obtenu de piètres résultats à cette question. Environ le tiers seulement des élèves sur les plans national et international ont choisi la bonne réponse. Le Japon s'est distingué des autres pays en obtenant une moyenne de 67 %, suivi par Hong Kong, Taïwan, Singapour et l'Australie dont les pourcentages sont de 59, 58, 56 et 52 % respectivement. Dans tous les autres pays, moins de la moitié des élèves ont répondu correctement à cette question. Quant aux provinces, leurs résultats se situent entre un minimum de 25 % et un maximum de 44 %, ce qui dénote une pauvre compréhension des conséquences prévues du réchauffement de la planète.

La mauvaise réponse la plus courante était l'Option D. Plus de la moitié des élèves du Canada et 40 % des élèves sur le plan international croyaient que l'amincissement de la couche d'ozone était une conséquence de ce phénomène.

Enquête scientifique et caractère de la science

L'exemple de question qui suit porte sur les observations et les conclusions.

N4. Deux bouteilles ouvertes, l'une pleine de vinaigre, l'autre d'huile d'olive, sont laissées au soleil, sur le rebord d'une fenêtre. Au bout de plusieurs jours, on constate que les niveaux de liquide ont baissé. Que peut-on conclure de cette observation?

A. Le vinaigre s'évapore plus vite que l'huile d'olive.

B. L'huile d'olive s'évapore plus vite que le vinaigre.

C. Le vinaigre et l'huile d'olive s'évaporent.

D. Seuls les liquides qui contiennent de l'eau s'évaporent.

E. Pour que les liquides s'évaporent, ils doivent être placés directement sous la lumière du soleil.

	Pourcentage d'élèves						
Réponse	Canada	Int.	Alb.	C.-B.	T.-N.	Ont.	Qc
A.	12	15	4	9	1	7	25
B.	2	4	1	2	3	3	1
C.*	64	48	83	68	80	64	47
D.	11	15	4	8	5	9	19
E.	12	17	8	12	12	16	8
Autre	1	2	0	1	0	1	1

* bonne réponse

Près des deux tiers des élèves du Canada ont répondu correctement à cette question, dépassant de beaucoup la moyenne internationale de 48 %. L'Alberta et Terre-Neuve sont à la tête des provinces ayant obtenu 83 et 80 % respectivement, tandis que le Québec se retrouve à la queue avec 47 %. Les deux provinces qui ont obtenu les meilleurs résultats se sont classées au premier et au deuxième rang parmi toutes les régions.

Pour bien répondre à cette question, les élèves devaient comprendre quelle conclusion on pouvait tirer de l'expérience en se fondant uniquement sur les observations consignées. Par conséquent, seule l'Option C était correcte étant donné qu'aucune autre observation n'avait été faite. Les élèves qui ont choisi l'Option A ont peut-être fait appel à d'autres connaissances pour conclure que le vinaigre s'évapore plus vite que l'huile d'olive, mais il était impossible d'en arriver à cette conclusion en se fondant sur l'observation fournie. De manière analogue, les élèves qui ont choisi l'Option E ne pouvaient conclure de cette expérience que l'ensoleillement direct était requis pour qu'il y ait évaporation.

Annexe B

Curriculum de mathématiques et de sciences mis en œuvre

Les enseignantes et enseignants de mathématiques et de sciences participants devaient indiquer si les sujets précisés avaient été présentés ou non aux élèves de leur classe ayant pris part à l'étude TEIMS–R soit avant soit pendant l'année scolaire en cours. Les nombres figurant dans les tableaux ci-dessous indiquent le pourcentage des élèves du Canada (CA) et celui des élèves de tous les autres pays participants (INT.) qui avaient été initiés à chaque sujet.

	Pourcentage d'élèves à qui les sujets de mathématiques précisés ont été enseignés avant ou pendant l'année scolaire en cours				
	CA	**INT.**		**CA**	**INT.**
Fractions et sens du nombre					
Nombres entiers	99	98	Arrondissement – nombres entiers et fractions décimales	100	95
Fractions ordinaires (concept et représentation)	100	99	Estimation et calculs	100	93
Fractions ordinaires (calculs)	100	98	Suites numériques	100	92
Fractions décimales (concept et représentation)	99	98	Pourcentage – calcul et problèmes	98	95
Fractions décimales (calculs)	98	98	Nombres négatifs – calculs	97	97
Rapports – fractions ordinaires et décimales	99	98	Racines carrées (de carrés) et exposants de petits nombres entiers	96	83
Mesure					
Unités de mesure : unités métriques standard	99	96	Périmètre et aire de triangles, de rectangles et de cercles	97	96
Lecture d'instruments de mesure	97	89	Périmètre et aire de formes combinées	96	89
Estimations et exactitude des mesures	97	87	Volume de solides rectangulaires	68	87

	CA	INT.		CA	INT.
Représentation et analyse des données et probabilité					
Représentation et interprétation des données dans les graphiques, les diagrammes et les tableaux	91	75	Probabilités simples – compréhension et calculs	72	43
Moyenne arithmétique	81	70			
Géométrie					
Coordonnées cartésiennes de points dans un plan	81	85	Congruence et quasi symétrie	84	72
Coordonnées de points dans une droite donnée	84	84	Symétrie et transformations	78	63
Géométrie simple à deux dimensions	94	95	Visualisation de formes tridimensionnelles	63	57
Algèbre					
Suites de nombres et relations	98	88	Résolution d'équations simples	94	94
Expressions algébriques simples	98	94	Résolution d'inéquations simples	50	66
Représentation algébriquede situations	92	90			

Fractions et sens du nombre. Tous les sujets de cette catégorie ont été enseignés à la grande majorité des élèves de la plupart des pays. Au Canada, chaque sous-sujet de cette catégorie a été présenté à 96 à 100 % des élèves. On note des proportions semblables sur le plan international, exception faite des racines carrées des carrés parfaits. La moyenne internationale pour ce sujet est de 83 % et dans certains pays – notamment le Japon – il semblerait que ce sujet soit enseigné dans très peu de classes.

Mesure. La plupart des élèves de tous les pays ont été initiés à tous les sujets de la présente catégorie. Celui qui a été enseigné le moins est le volume des solides rectangulaires, le pourcentage des élèves qu'on avait initiés à ce sujet étant de seulement 68 % au Canada, comparativement à 87 % sur le plan international. Parmi les autres pays, Taïwan, la République tchèque, Hong Kong, la Hongrie, le Japon, la Corée et Singapour ont indiqué que plus de 95 % des membres de leur personnel enseignant avaient couvert ce sujet. Par contre, en Israël et au Chili, moins de 50 % ont déclaré l'avoir enseigné.

Représentation et analyse des données et probabilité. Plus de 70 % des élèves du Canada ont été instruits dans les trois sujets de cette catégorie, les notions élémentaires de la probabilité étant celles qui étaient moins susceptibles d'avoir été enseignées. En ce qui concerne l'enseignement des notions de probabilité, le pourcentage variait beaucoup d'un pays à l'autre. En Angleterre, plus de 90 % des élèves avaient appris des notions de probabilité avant d'arriver à ce niveau d'études. Par contre, ce sujet est enseigné dans très peu de classes dans d'autres pays, y compris Hong Kong et le Japon.

Géométrie. Le plus souvent, le taux d'enseignement de ces sujets au Canada est très semblable à la moyenne internationale. Pour deux des sujets – congruence et quasi-symétrie, symétrie et transformation – le taux d'enseignement au Canada est beaucoup plus élevé que la moyenne internationale. Moins de la moitié des élèves de la Nouvelle-Zélande et des Pays-Bas ont été initiés à ces notions, comparativement à plus de 95 % au Japon, en Corée et au Singapour. Parmi les pays où la symétrie et les transformations ont été enseignées à plus de 85 % des élèves, on compte l'Angleterre et le Japon, en comparaison avec Taïwan et Hong Kong où les pourcentages ne sont que de 29 et 31 % respectivement. Ces résultats indiquent que la plupart des notions élémentaires de géométrie sont enseignées dans les classes du Canada.

Algèbre. La quasi-totalité des élèves du Canada ont appris quatre des cinq aspects élémentaires de l'algèbre compris dans cette catégorie à la fin de leur 8^{e} année. Les simples inéquations sont exclues, leur taux d'enseignement au Canada étant de beaucoup inférieur à la moyenne internationale. Certains pays, notamment le Japon et la Corée, accordent une attention particulière à ce sujet en 8^{e} année.

Pourcentage d'élèves à qui les sujets de sciences précisés ont été enseignés avant ou pendant l'année scolaire en cours

	CA	INT.		CA	INT.
Sciences de la terre					
Caractéristiques physiques de la terre (couches, reliefs, cours d'eau, roches, sol)	91	77	Processus et histoire de la terre (temps, cycle physique, plaque lithosphérique, fossiles)	86	71
Atmosphère terrestre (couches, composition, etc.)	83	73	La Terre face au système solaire et à l'univers	80	71
Sciences de la vie					
Corps humain – structure et fonction des organes et des appareils	54	84	Biologie des végétaux et des animaux (diversité, structure, processus vitaux, cycles vitaux)	70	87
Processus du corps humain (métabolisme, respiration et digestion)	49	83	Interactions entre les êtres vivants (biomes, écosystèmes et interdépendance)	77	77
Nutrition, santé et maladie humaines	54	79	Reproduction, génétique, évolution et spéciation	45	61

	CA	INT.		CA	INT.
Physique					
Propriétés physiques et changements de la matière	97	91	Phénomène des ondes	35	52
Particules subatomiques	44	71	Lumière	50	68
Types et sources d'énergie et conversions	82	75	Électricité et magnétisme	48	67
Chaleur et température	91	83	Forces et motion	56	65
Chimie					
Classification de la matière	80	90	Réactivité et conversions chimiques	54	76
Structure de la matière	63	84	Énergie et modification chimique	36	58
Questions liées à l'environnement et aux ressources					
Pollution	92	78	Disponibilité et production d'aliments, population et effets environnementaux	83	66
Conservation	90	76			
Enquête scientifique et caractère de la science					
Méthode scientifique	99	88	Utilisation des appareils scientifiques	99	87
Méthodologie expérimentale	97	84	Collecte, organisation et représentation des données	100	87
Mesures scientifiques	84	75	Description et interprétation des données	99	87

Sciences de la terre. La grande majorité des élèves du Canada ont appris les quatre principaux sujets faisant partie des sciences de la terre avant la fin de leur 8^{e} année. Dans chaque cas, le taux d'enseignement au Canada est supérieur à la moyenne internationale. Les taux à ce chapitre variaient beaucoup d'un pays à l'autre. Par exemple, le taux d'enseignement des caractéristiques physiques de la terre est de 6 % seulement au Japon et de 17 % à Hong Kong, comparativement à 90 % en République tchèque et en Corée. On remarque un contraste considérable des résultats en ce qui concerne le sujet la Terre face au système solaire, où 99 % des enseignantes et enseignants ont indiqué avoir couvert ce sujet au Japon, comparativement à seulement 15 % à Hong Kong.

Science de la vie. Le taux d'enseignement des divers sujets de biologie au Canada était de beaucoup inférieur à la moyenne internationale. Mentionnons, à titre d'exemple, que moins des deux tiers des élèves du Canada ont reçu un enseignement équivalent à celui

de leurs homologues des autres pays dans la majorité des sujets. Ce n'est que pour les interactions entre les êtres vivants que le taux du Canada est à peu près équivalent à celui de l'étranger. L'Angleterre, les Pays-Bas, Singapour et les États-Unis font partie des pays où le taux d'enseignement est le plus élevé tandis que le Canada fait partie de ceux où le taux est le plus bas.

Physique. Des huit sujets figurant sur la liste de physique dans le questionnaire, trois ont été enseignés à la grande majorité des élèves du Canada, soit propriétés physiques et changements de la matière; types et sources d'énergie et conversions; et chaleur et température. Dans chaque cas, le taux d'enseignement dépasse la moyenne internationale. Dans les cinq autres sujets, le taux du Canada est de beaucoup inférieur à celui des autres pays. Par exemple, seulement 44 % des élèves ont été initiés aux particules subatomiques, comparativement à 95 % à Taïwan, en République tchèque et aux Pays-Bas. Un taux d'enseignement semblable à celui du Canada a été constaté pour Hong Kong et le Japon. Les autres sujets qui ont été enseignés à très peu d'élèves au Canada sont le phénomène des ondes, le son et les vibrations. Environ le tiers seulement des répondantes et répondants a indiqué avoir couvert ce sujet à fond au Canada, comparativement à un taux très élevé de plus de 80 % en Angleterre, au Japon, aux Pays-Bas et à Singapour.

Chimie. Une plus petite proportion d'enseignantes et d'enseignants ont présenté les quatre sujets de chimie au Canada que sur le plan international; par exemple, seulement 36 % d'entre eux ont enseigné énergie et modification chimique, comparativement à une moyenne internationale de 58 %. Parmi les pays ayant enregistré un taux d'enseignement beaucoup plus élevé que le Canada, on compte les Pays-Bas, Taïwan et l'Angleterre, dont les taux sont de 99, 84 et 73 % respectivement.

Questions liées à l'environnement et aux ressources. Le taux d'enseignement de chacun de ces sujets est plus élevé au Canada qu'à l'étranger, ce qui semble refléter le degré d'intérêt que les Canadiennes et Canadiens portent aux questions liées à l'environnement. Il est intéressant de noter que, dans le cas de la pollution, les taux d'enseignement au Canada et à l'étranger sont de 92 et 78 % respectivement tandis que ce taux n'est que de 26 % au Japon et de 35 % en Corée. Les deux autres sujets dans ce domaine ont enregistré un très faible taux d'enseignement au Japon (7 % chacun), comparativement aux taux les plus élevés (de 98 à 99 %) pour l'enseignement des trois sujets aux Pays-Bas.

Enquête scientifique et caractère de la science. La quasi-totalité des élèves du Canada ont été initiés à ces six sujets, le taux d'enseignement du Canada étant dans chaque cas supérieur à la moyenne internationale. La variance empirique était minime chez les autres pays, le taux d'enseignement se situant à plus de 90 % dans la plupart des cas.

Annexe C

Tableau 1. Résultats totaux pour les mathématiques et les sciences

	Mathématiques		Sciences	
	Moyenne	Écart-type	Moyenne	Écart-type
Canada	53,1	0,25	53,3	0,21
International	48,7	0,07	48,8	0,07
Alberta	53,0	0,42	56,1	0,47
Colombie-Britannique	52,2	0,56	54,2	0,48
Terre-Neuve	50,4	0,61	51,2	0,56
Ontario–Totalité	51,7	0,30	51,8	0,31
Ontario–Anglophones	51,7	0,31	52,0	0,32
Ontario–Francophones	51,1	0,33	47,6	0,40
Québec	56,6	0,53	54,0	0,48

Tableau 2. Résultats par domaines/sous-échelles (mathématiques)

	Fractions et sens du nombre		Mesure		Géométrie		Représentation et analyse des données et probabilité		Algèbre	
	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	e.-t.
Canada	53,3	(0,25)	52,1	(0,24)	50,7	(0,47)	52,1	(0,45)	52,5	(0,24)
Alberta	53,4	(0,34)	52,3	(0,32)	49,3	(0,27)	52,6	(0,33)	52,6	(0,33)
Colombie-Britannique	52,9	(0,53)	51,6	(0,47)	49,2	(0,43)	51,4	(0,51)	51,7	(0,46)
Terre-Neuve	51,0	(0,52)	49,7	(0,49)	49,6	(0,47)	50,4	(0,54)	50,6	(0,56)
Ontario–Totalité	52,2	(0,25)	51,0	(0,25)	49,6	(0,22)	51,1	(0,24)	51,5	(0,24)
Ontario–Anglophones	52,2	(0,26)	51,0	(0,26)	49,6	(0,23)	51,1	(0,26)	51,5	(0,25)
Ontario–Francophones	51,8	(0,24)	50,6	(0,25)	50,4	(0,28)	49,7	(0,26)	50,9	(0,27)
Québec	56,2	(0,37)	55,2	(0,37)	54,4	(0,35)	55,2	(0,40)	55,1	(0,37)

Tableau 3. Résultats par domaines/sous-échelles (sciences)

	Sciences de la terre		Sciences de la vie		Physique		Chimie		Questions liées à l'environnment		Enquête scientifique	
	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.	Moy.	é.-t.
Canada	51,9	(0,37)	52,3	(0,38)	52,1	(0,38)	52,1	(0,54)	52,1	(0,35)	53,2	(0,51)
Alberta	55,1	(0,35)	54,5	(0,41)	53,6	(0,36)	53,6	(0,37)	54,5	(0,34)	55,1	(0,24)
Colombie-Brit.	52,1	(0,41)	52,9	(0,44)	53,4	(0,43)	53,3	(0,41)	51,8	(0,38)	53,6	(0,32)
Terre-Neuve	50,7	(0,43)	51,1	(0,46)	49,7	(0,41)	50,3	(0,43)	50,5	(0,49)	53,2	(0,35)
Ontario–Totalité	50,1	(0,23)	51,9	(0,27)	50,9	(0,24)	50,2	(0,24)	51,2	(0,24)	53,4	(0,19)
Ontario–Angl.	50,1	(0,24)	52,1	(0,28)	51,0	(0,24)	50,4	(0,25)	51,4	(0,24)	53,6	(0,19)
Ontario–Fran.	49,2	(0,29)	47,9	(0,33)	48,1	(0,33)	46,8	(0,26)	46,8	(0,26)	49,8	(0,21)
Québec	53,8	(0,40)	51,2	(0,36)	53,2	(0,38)	53,5	(0,33)	52,9	(0,37)	52,7	(0,32)